

生物学与认识

皮亚杰著

尚新建等译

现代西方学术文库


生物学与
认识

现代西方学术文库

生物学与认识

论器官调节与认知过程的关系

皮亚杰著

尚新建　杜丽燕　李浙生译　辛见校

生活·讀書·新知三联书店

责任编辑：袁　春
封面设计：庄　凌

Jean Piaget

BIOLOGY AND KNOWLEDGE

An Essay on the Relations
between Organic Regulations
and Cognitive Processes
The University of Chicago 1971.

现代西方学术文库

生物学与认识

SHENGWUXUE YU RENSHI

论器官调节与认知过程的关系

〔瑞士〕J·皮亚杰　著
尚新建　杜丽燕　李浙生　译
辛　见　校

生活·讀書·新知三联书店出版发行
北京朝阳门内大街166号
新　华　书　店　经　销
北京新华印刷厂印刷
850×1168毫米32开本　12.75印张　299,000字
1989年3月第1版　1989年3月北京第1次印刷
印数 00,001—30,000
定价 6.15 元
ISBN 7-108-00182-9/B·54

现代西方学术文库

总　序

近代中国人之移译西学典籍，如果自一八六二年京师同文馆设立算起，已逾一百二十余年。其间规模较大者，解放前有商务印书馆、国立编译馆及中华教育文化基金会等的工作，解放后则先有五十年代中拟定的编译出版世界名著十二年规划，至“文革”后而有商务印书馆的“汉译世界学术名著丛书”。所有这些，对于造就中国的现代学术人材、促进中国学术文化乃至中国社会历史的进步，都起了难以估量的作用。

“文化：中国与世界系列丛书”编委会在生活·读书·新知三联书店的支持下，创办“现代西方学术文库”，意在继承前人的工作，扩大文化的积累，使我国学术译著更具规模、更见系统。文库所选，以今已公认的现代名著及影响较广的当世重要著作为主。至于介绍性的二手著作，则“文化：中国与世界系列丛书”另设有“新知文库”（亦含部分篇幅较小的名著），以便读者可两相参照，互为补充。

梁启超曾言：“今日之中国欲自强，第一策，当以译书为第一事”。此语今日或仍未过时。但我们深信，随着中国学人对世界学术文化进展的了解日益深入，当代中国学术文化的创造性大发展当不会为期太远了。是所望焉。谨序。

“文化：中国与世界”编委会

1986年6月于北京

中译者序

皮亚杰撰写《生物学与认识》一书，"目的是根据当代生物学来讨论智力和一般意义上的认识（特殊意义上的逻辑-数学认识）问题"。（见本书前言）更明确地说，就是阐明生物机能与认知机能的一致性以及生物结构与认知结构的同构性或部分同构性。由此勾画出认识动态发展的轮廓，从而揭示认识发生发展的规律性。

一

皮亚杰之所以提出认识与生物学的关系问题，主要与对认识本质的各种看法有关。通常认为，认识是从环境获取信息，信息则通过逼真的形式和感觉刺激所引起的形象反应形式或运动反应形式(S→R)表现出来，没有内在的或独立的结构。这种看法当然不会考虑本能问题，也不会考虑与大脑发展水平相关的知觉和智力水平的遗传机制问题。为了弄清认识的生物学问题之提出，开始就要放弃对认识的简单化观念：将知觉和后天行为看作是纯粹记录环境所提供的材料的结果。而发生认识论的出发点则在于：一切认识，甚至知觉认识，都不是现实的简单摹本，因为认识总是包含着融于先行结构的同化过程。认识不是制作现实的摹本，而是反作用于现实通过结构以某种方式改变它，在机能上，把它纳入与动作相关的转换系统。认识在本质上是一个过程，确切地说，是一个主动的过程。所以，与这个过程密切相关的主体的动作、结构、

机能以及它们的建构问题，便成为发生认识论的中心问题。动作、结构、机能等都有一个相对开端，追溯这些开端不仅牵涉心理学问题，而且最终涉及生物学问题。

讨论是围绕器官机能与认知机能的关系，即动作与逻辑的关系展开的。阐明这种关系是皮亚杰撰写《生物学与认识》一书的初衷，亦是皮亚杰全部学术生涯的夙愿。

皮亚杰认为，认识的发展是一个逻辑化的过程，它的最高形式是逻辑-数学结构。对此必须排除一些偏见。决不能认为数学除了度量直接的现实以外别无它用，尽管它十分适于这个功能。其实，数学已经远远超过了直接的现实。它不仅由一切实际转换构成，而且也由一切可能的转换构成。我们谈论转换也就是谈论动作或运算。至于逻辑，并不象有些人所说的那样，可以归结为专门语言或任何一种语言所固有的符号系统。“逻辑也由运算系统组成（分类、排列、连接、组合或“转换群”等等），而且人们会发现，这些运算的源泉不在语言中，而在动作的一般协调中”（见本书第一章第一节）。一切水平的认识都与动作有关。譬如，逻辑运算的分类最早出现于动作水平上。由动作图式内化派生出运算图式这一事实，直接把我们引入生物领域。因为动作图式最初是反射或本能图式，它们大部分是遗传获得的。从某种意义上可以说，动作图式的获得是生物界长期进化的结果。图式始终包括由主体或机体进行的动作。至于促进图式建构并内化的各种调节机制，也存在于从生物水平到认知水平的一切水平上。皮亚杰指出，在生理水平上，机能协同作用的基本问题是平衡。每个开放系统的平衡，以及神经系统和内分泌系统的调节，保证了整个生命统一体的协调。在个体发生发展阶段，平衡问题仍然是中心问题，它表现为血缘恒定。在认知发展阶段，平衡依旧是认识发展的关键，它表现为机能结构等诸方面的平衡。不同水平上的平衡机能都由生物水平的平

衡进化而来，因此，从生物水平到认知水平，机能是一致的。由此皮亚杰得出结论：生物结构与认知结构有部分同构性，生物机能与认知机能本质上是一致的。所以，在研究认识的发生发展过程时，人们没有理由排斥生物学与心理学，相反，只有揭示了认识的机体根源，认识的发生发展才能为人们所理解。

二

皮亚杰把认识论问题与心理学、生物学联系起来进行研究，肯定逻辑不是一种语言分析功能而是一种内化了的动作。这种作法似乎有点儿冒天下之大不韪。

众所周知，从逻辑学产生之日，它就与心理学和数学有着不解之缘，因而就存在着归纳与演绎的争论，归纳法不能解决认识的普遍必然性问题，演绎则不能解决认识的客观性问题。这种状况最终引发了哲学史上逻辑主义反对心理主义的斗争。斗争最初从莱布尼茨开始。莱布尼茨力图把逻辑学建设成一门无所不包的数学，提出关于形式论据的原理，根据这个原理，逻辑应当在形式的基础上进行推理，而形式不需要以心理学为根据。康德的企图更加明显，他试图建立一门独立于心理学的认识论和逻辑学。康德的逻辑包括两方面，一是形式逻辑，一是认识论，即先验逻辑。他认为这两种逻辑都应当独立于心理学。康德指出，某些逻辑学家将心理学原理作为逻辑学的前提，企图从心理学引出逻辑学，这和从生活引出道德一样荒谬。若真如此，我们就要研究，在各种不同的主观条件下思维怎样进行，这样我们只能认识偶然。但是，认识不在于获得偶然，而是要认识必然规律。由此可见，康德反对把逻辑问题与心理问题混同起来，反对用心理原理论证逻辑学。皮亚杰一向公开声称自己是在研究了德国古典哲学，特别是康德哲学

的全部理论问题之后建立起发生认识论的，对康德反心理主义的倾向当然十分清楚。

本世纪初，随着胡塞尔《逻辑研究》一书的问世，西方哲学界反对逻辑和认识论中心理主义的斗争达到了顶点。胡塞尔指出，他的第一个目的就是驳倒心理主义者的论据，为建立纯粹逻辑扫清道路。胡塞尔认为，心理学是经验科学，没有真正精确的规律，它所说的规律不过是对经验的大致概括。逻辑规律不是关于事实的规律，真理不是事实，不是某种在时间上被规定的东西。真理对那些在时间中存在着、变化着的东西具有意义，可是真理本身高出一切时间中的东西。心理学对逻辑学所做的解释，其实没有表现出逻辑规律，而是表现出不确定的经验原理，因而不是真理。所以心理主义必然要走向怀疑论的相对主义。

尽管从十八世纪到二十世纪，反对心理主义的哲学家们都没有完全实现自己的愿望：驱除心理主义，但反对心理主义依然成为西方哲学的基本倾向，心理主义在西方哲学界似乎声名狼藉。因此，本世纪的哲学家大都小心翼翼地避开一切与心理主义有关的问题。人们尤其“不喜欢任何一种可能是根源于生物学或发生学的哲学化。‘心理主义’与‘发生学谬论’是人们试图使心理学和生物学与哲学思想联系起来所使用的两个名词”（《发生认识论原理》，中文版，1981，第7页）。从研究德国古典哲学和当代西方哲学主要问题出发的皮亚杰，对这一切了如指掌，但是他没有对心理学采取退避三舍的态度，而是从研究生物学走向哲学，又从寻找二者之间的中间地带走向心理学，最后形成一种奇特的逻辑结构，即把逻辑归结为某种运算，把运算归结为动作的内化，而动作的起因则是由生物界长期演化造成的。于是，逻辑与动作的关系构成了发生认识论的核心。这种关系的最终阐明必须在逻辑学、数学、心理学、生物学等多学科的研究中才能完成。

人们在称羡皮亚杰这种理论勇气的同时，恐怕也不禁纳闷儿：他为什么这样做？

原因就在于他企图建立一个新的认识论体系：科学发生认识论。他看到简单排斥心理主义和生物学化倾向的作法并不能使逻辑学和认识论摆脱或然性和相对主义的威胁，因为主张心理主义和反对心理主义的哲学认识论，其基础是一致的。这就是他们都要问"认识何以可能"的问题。他们之间的争执完全是由于对逻辑-数学认识和经验认识的性质，以及前提条件看法不同造成的。他们之间"一个共同的公设是：认识是一个事实，而不是一个过程，如果我们众多的认识形式永远不完善，如果我们的各类科学还不尽美，那末后天的认识只是一种获得，因而对认识只能进行静态的研究"(《心理学与认识论》，英译本，1978，第1页)。所以，伟大的哲学家都力图寻找独特的教义奠定自己的认识基础。他们都相信，自己获得了终极真理，但不完善，因而仍旧穷追不舍地询问"什么是认识"。直到现在，这个问题依然是争论的焦点。

皮亚杰指出，由于诸种因素的影响，人们越来越强烈地意识到，认识不是一个事实或一种状态，而是一个过程。"我们能够并应该寻求的正是这一过程的规律"(同上，第3页)。从认识状态转向认识过程的研究势必引起认识论与概念和运算的发展，甚至与心理形成之间的关系问题。换句话说，对动态认识过程的研究势必使认识论、心理学、生物学结成联盟。

按照皮亚杰的观点，认识过程的起点是相对的。发生认识论的起点选择在一切俱无，但又可能有并即将有的地方。也就是说，没有认识论意义上的主体、客体，只有使之可能产生的唯一中介：动作，以及动作的内在依据：遗传图式。主体与客体就是通过它们才形成相互联系。勿庸置疑，感知运动阶段的动作是个体的，在反射阶段，动作是本能的，因而是一般生物水平的，在感知运动阶段后

几个子阶段，动作以后天形成的动作图式为依据，因而是心理水平的，动作的活动机制是一种心理机制。要弄清感知运动图式建构的过程和规律，不研究生物学和心理学是不可能的。

皮亚杰认为，随着语言和表象的产生，动作图式通过一般协调和反身抽象内化为概念图式。概念图式是一种高级水平的认识图式系统，它不是个体，而是社会化的、一般的活动。就认识过程而论，动作几经内化形成概念图式乃至逻辑运算图式的过程，实质上是由心理水平向认识水平转化的过程。其中图式由心理图式变为高度形式化的系统，活动由个体活动变为人类一般的、改造对象世界的活动，机能（诸如同化、顺应、平衡、自动调节等）也由生物或心理的性质变为认知性质的。这种过渡是人的本质深化的必然结果。因此，在心理结构和机能的进化过程中，必然要产生人类思维的最高成果：逻辑思维系统。

随之产生一个问题：在这个生物学——→心理学——→认识论的体系中，是否可以避免或然性，获取普遍必然性的认识呢？皮亚杰认为不成问题。传统认识论无法解决这个问题，因为它们把主体与客体绝对对立起来，把客体看作绝对独立的东西，把认识看作反映，把普遍必然性看作主体绝对符合客体。因此普遍必然性的认识只能成为无限接近却不可达到的极限。发生认识论认为，客观世界作为客体是相对于主体而存在的，从动态的认识过程来看，客体是通过主体的活动建立起来的。主客体相互作用时，只有达到平衡，即客体与主体一致，主体也与客体一致，才能建立起客体。而平衡是认识过程的基本趋势，必然会实现，何时主体与客体、机能与结构、结构与结构之间达到平衡，何时就会建立起客体，认识也便获得普遍必然性。平衡既是一种状态，也是一个无穷的过程，这与认识本质是一致的。因而，普遍必然性也是一个过程。

皮亚杰尽管是从生物学、心理学出发建立认识论体系的，但不

能因此而简单地把它斥之为心理主义或心理学化。皮亚杰并没有从生物学和心理事实归结出某种逻辑学结论或原理。他要解决的问题是逻辑运算结构的形成过程和规律。这一过程和规律不是由心理事实或经验归纳获得的。他认为心理事实只能在形象系列中起作用，即形成某种经验，只能描述客体，创造客体不能通过描述，只能通过与形象系列相互平行，又相互制约的另一过程，即形式过程，也就是双重建构的过程实现。因此，他讨论问题的方式实质上依照了系统论和控制论的模式，而不是心理主义的模式，对此，我们必须有明确的认识。

皮亚杰被介绍进我国哲学界，他自己便也成了有争议的人物之一。我们希望通过本书的翻译为哲学界和其他学科的同志们了解皮亚杰提供一个机会。译者水平有限，疏漏不当之处，切望读者予以指正。

* * *

本书第一章至第四章为杜丽燕译，第五章至第七章由李浙生译。全书由尚新建总校，颇费了些时间和精力。

译　者

前　言

本书的目的是根据当代生物学来讨论智力和一般意义上的认识(特殊意义上的逻辑-数学认识)问题。因此,本书只是汇集各种解释,而不是搜集实验。不过,这部理论著作的作者曾经花费了近四十五年的功夫进行心理学实验,不断取得进展,因此,作者力图使它尽可能地严守事实。人们大概仍然会记得,作者是一位训练有素的生物学家,他于1919—1929年期间专门发表动物学方面的文章,1929年和1966年,他仍旧保持着这方面的情趣(《瑞士动物学杂志》),并对植物学也作了一些研究(1966年在《康多尔》),同时,他始终尽可能充分地了解当代生物学的主要倾向。

本书的主要计划如下:首先,提出并确定问题(第一章),为此需要指出,研究认知机能的心理发展为什么不可避免地要提出那些与胚胎发生学有关,因而与有机体和环境有关,特别是与调节问题有关的生物学问题。

第二章确定用以对认知机制与器官的进化作出合理的比较的方法,此等良苦用心是为了避免还原论,还原论由于过于轻率地将高级认识机能比作初级行为而掩盖了许多问题。

第三章仍然具有引言的性质,它试图摆脱生物学家的认识论,以便说明,生物学家彼此提出的问题和解释,为何与智力心理学和认识分析领域中所能发现的问题和解释理论(尽管难于表达)始终处于平行状态。

在第四章,我们着手解决主要问题:寻求有机体自身的结构和

机能与各种认识形式(主体的认识,不是生物学家的认识)的结构和机能之间的联系。

第五章考察活生物的物质组织与认知组织的高级形式之间的中介。考察各种水平的行为,并试图将分析这些水平时提出的认识论问题分离出来。

第六章试图确定:目前,这些问题在什么范围内可以得到生物学的解释。第七章是结论,将对本书作一个不完全的综述。

现代西方学术文库

文化：中国与世界系列丛书

目 录

第一章　提出问题 1

当代最著名的生态学家们意识到，认识问题，包括数学这类较高级的人类认识形式，已不再可能是生物学范围之外的事情。生物学为了自身的目的，必须从纯粹的器官方面对认识作出某种解释，这些方面包括种系发生和个体发生，它们主要是生物学家的研究领域。例如，康拉德·洛伦兹(Konrad Lorenz)在最近的一篇文章中就别人的成果阐发开去，并就上述问题发表意见说：“人类的学习器官与其他器官一样，都应该是生物学家和种系发生学研究的课题”。他接着又说：“即使人们对认识理论不象认识论学者那样感兴趣，他们也必须象生物学家那样去研究这个问题”。[1] 达尔文在撰写关于进化论的著名《笔记》(Notebooks)期间(1837—1839)也记载了心理学问题。后来，他详尽发挥了笔记中的一些思想，用来说明人、情感、等等问题。其中可以发现一个十分重要的论述：“谁要是揭示了狒狒的理解力，那么，他对形而上学的贡献将超过洛克，也就是说，他对一般的哲学，包括认识问题，将作出更大的贡献。”

第一节　初步考虑[2] 2

从总体上看，绝大多数生物学家都认为，认识主要由我们从环

1 “形形色色的发生”(“Die Entstehung der Mannigfaltigkeit”)载《自然科学》(Die Naturwissenschaften, 1965)。

境中获取的信息（后天经验）构成，这些信息通过逼真的形式和感觉刺激所引起的形象反应形式或运动反应形式（S→R）表现出来，它们没有内在的或独立的结构。这种看法当然不会考虑本能问题，也不会考虑与大脑发展水平相关的知觉和智力水平的遗传机制问题。而且，既然人们通常认为遗传系统（生命结构的中心）依赖于内源因素，除偶然事件之后可能发生的选择外，与环境的影响无关，那么，处于遗传本源，甚至是个体发生本源的生命结构，与建立反映环境的认识之间，就不可能有任何联系。这种认识充其量也只能在自然选择的过程中起一点作用——微乎其微的作用。

相反，对于认识和智力形成的途径，发展心理学描绘了一幅全然不同的画面——它使我们在考虑问题时，更接近于目前胚胎学家和研究遗传与变异的物种学家所讨论的重要的生物学问题，其主要论点是：全部认识都以一个机体结构为前提。

这里必须定义我们所用的术语。目前，我们只选择几种重要的认知机能，它们几乎涉及整个动物界。首先是与遗传程序紧密相关的一系列动作：反射动作或本能动作问题。其次，我们就给予感觉证据的近似结构来讨论知觉问题，譬如，人们已经看到知觉介入本能行为，而且它也是同类行为的一个重要成分。第三，我们将把一切后天行为统统划归一个初等群，这些后天行为凭借个体而不断产生，它们分别称作见习、实验等等。在从原生动物到人脑这一主要的群中，通常要在“有条件”行为、各种复杂习惯的形成、
3 各种记忆以及不同水平的智力之间作出区分。但是，一方面，事实表明（特别是在人第一年的发展过程中），有一些值得注意的稳定力量存在于基本习惯的行成与感知运动智力的获得之间。因此，只有根据人为的分界和武断的判断，才能准确地找出人类智力行

2　本书的研究范围在前言中已经略微提到，阐明方法问题之后，我们将在第二章的末尾重新划定这个范围。

为的第一个表现形式。况且，智力一词本身没有独立意义，我们每次使用它必须限定它在后天行为中处于什么发展水平（现在，我们就要这样做，暂不提出遗传性质的先决条件这个明显问题）。另一方面，各种不同的行为——它们彼此之间差别很大，以至它们所具有的唯一共同特点是保存过去，或者说得更明确一点，是运用先前获得的某种东西——通常被称作“记忆”。在大多数情况下，记忆就是这样与习惯或与包括识别信号在内的特殊习惯融为一体。唤起记忆是在儿童两岁左右发展起来的，它大概仅仅表现了智力图式守恒的形象方面（记忆表象）。现在我们就回过头来讨论这些图式。

因此，为了弄清认识的生物学问题是如何提出的，最重要的问题是一开始就要抛弃人们对认识的简单化观念——把知觉和后天行为看作是纯粹记录环境所提供的材料的结果。首先，从后天认知行为，特别是从较高级的智力形式来看，当然应该划分两个方面——在认识过程中，主体或机体活动所起的作用与客体或环境所起的作用根本不同。认识的这些方面是逻辑－数学的，也是外源的（经验见习和实验行为）。事实上，逻辑－数学结构绝大部分是指内部活动和组织（如果不是完全内成的——这个问题我们将在第六章讨论），在后天行为的一切阶段，甚至在知觉阶段——抑或在某些本能行为中——都能看到它（虽然它们总是与外部材料混合在一起，只有在思维的高级水平才能分辨它们）。例如，知觉 4
格式塔由几何学方法构成；黑猩猩的实用智力支配了迂回问题，意味着“位移群”的介入；感知运动图式遵循自身的逻辑模式；等等。虽然逻辑－数学认识只是在人类智力的较高水平上才采取一种分化形式，但是我们仍然把它视作认识的三个主要类型之一，它存在于先天结构与那种以物理或外部经验为基础的认识之间，因而我们完全可以断定，它不依赖于纯粹的外部记录。至于第三类认识

(包括从经验见习到实验行为),我们必须强调,在每个水平上,它都比它从环境中吸收的东西更丰富。此外,它赋与环境以某种东西,即结构因素,这是机体之外的事件或客体所不具备的形式。总之,对认识要有一个新的估计。过去,认识比作表现型,也就是说,与基因型有本质的区别,现在人们认识到,表现型的变异是基因与环境相互作用的结果,它们以反应规范为转移,在这个范围内,认识才有可能与表现型变异相同化。

1.认知同化

我们的根本出发点是:一切认识,甚至知觉认识,都不是现实的简单摹本,因为认识总是包含着融于先行结构的同化过程。

我们是在广义上运用同化一词,意指与先行结构的整合。生物学则在许多不同的意义上运用同化一词:叶绿素同化是把可见光转换成能量,然后将能量整合到机体的活动中;"遗传同化"(瓦丁顿,Waddington)是与特殊遗传系统的结合,这个系统最初与环境的相互作用紧密相联。事实上,所有这些用法有一个共同的含义,即与先行结构整合,这种整合可以使先行结构保持不变,或者,虽然发生不同程度的变化,但并不破坏先行状态的连续性——也就是说,不摧毁先行结构,只是使它们自身适应新的境况。

6 因此,同化被划定为一般的功能性术语,它在一切认识中起着必不可少的作用。一个博物学家对采集来的生物标本分类,他的知觉就被同化到一个早已存在的概念系统(或逻辑范畴系统)中,这就是与他目前活动有关的先行结构。一个人或一个动物在感知一个客体时,只有把它归入某类(无论是概念的,还是实践的),才能分辨它。另外,在纯知觉水平上,他只有以机能图式或空间图式(象背景衬托着鲜明的形状、空间中占据着位置,等等)为中介,才能感知客体。因此,他把客体同化到结构中,这些结构处于各种水平,

复杂程度亦不尽相同，但是，它们都先于瞬时的知觉而存在。一个婴儿面前的毯子上放着一个物体，但他够不着，为了拿到它，他把毯子拉过来，这时，他把眼前的情景同化到知觉图式中（与此相关的想法是“在毯子上”）和动作图式中（拉毛毯的动作）。总之，任何认识都必然包含着基本的同化因素，唯此，人们感知或设想的东西才有意义。

过去，心理学家和许多生理学家都使用“联想”一词，而不使用“同化”。巴甫洛夫的狗把铃声与获取食物联系起来，所以，它听到铃声就立刻开始分泌唾液，好象食物就在那里。但是，联想只是整个同化过程的一个阶段，它是人为地从同化过程中挑选出来的。其证据是：条件反射本身不稳定，它需要周期性的“巩固”。倘若以后只有铃声响，而无食物，连续几次，狗在听到铃声信号时就不再分泌唾液了。因此，脱离了整体图式，信号（既包含最初对食物的需求，又包括摄食后的满足）就毫无意义。“联想”只不过是一种任意的选择，是从一个较广泛过程的核心部分抽取出来的一个独立过程（现在，大多数人已经认识到，条件反射要比人们最初的设想复杂得多，用神经病学的术语说，条件反射不仅依赖大脑皮层，在某种程度上，它也依赖于网状结构；用功能性术语说，条件反射诱发反馈系统的干预，等等）。

同化概念有双重重要性。一方面，我们刚才已经看到，它蕴含着意义，它是一个根本性的概念，因为一切认识都关系到意义 6
（不用提蜜蜂和海豚，就是在本能水平上起重要作用的标志或知觉信号，直至类人猿和人类的象征性功能，都涉及到意义）。另一方面，这个概念表明了这样一个基本事实：任何一种认识都与动作有关，认识一个客体或一个事件就是通过同化于动作图式来利用它。

2. 动作图式

实际上，认识并非意指去制作现实的摹本，而毋宁是反作用于现实，是以某种方式去改变它（不论是表面上，还是实际上），在机能上，把它纳入与动作相关的转换系统。

物理学家在研究现象时，并不限于描述现象是什么，而且要控制现象的发生，以某种方法孤立各种事实，诱发它们变化，致使它们能够同化到逻辑－数学的转换系统中。可以说，物理学家重新描述了现象，而且是一次更深刻的描述，为了达到这个目的，数学只是充当了一种语言。但是，数学的作用远不止于此，因为只有数学才能使物理学家重新构建现实，推演出现象是什么，而不仅仅是记录现象。也就是说，数学为此应用了运算和转换（“群”、“算子”），它们仍然是动作，尽管是在内心中进行的；这些动作相当重要，如果没有逻辑-数学框架支撑这个陈述，使它可能为人所理解，那末，物理学家连一丝现象也不可能记录下来。

至于数学，我们决不能认为它除了度量直接的现实以外别无它用，尽管它非常适合于这个功能。实际上，它已远远超过直接的现实（涉及到无穷、空间、函数等各种形式）。数学不仅由一切实际转换构成，而且也由一切可能的转换构成。我们谈论转换也就是谈论动作或运算，后者从前者产生出来，我们谈论可能性不仅是谈论对现成的直接现实进行语言描述，而且也是谈论直接现实被同化到某些实在的或实际的动作中。

7 至于逻辑，它并不象有些人说的那样，可以归结为专门语言或任何一种语言固有的符号系统。逻辑也由运算系统组成（分类、排列、连接、运用组合或“转换群”，等等），而且人们会发现，这些运算的源泉不在语言中，而在动作的一般协调中。

认识在其最基本形式中的主动性质从一开始就表现得十分明显。感知运动智力由动作的直接协调构成，无须任何表象和思维。

如果不伴随某种动作，知觉就毫无意义：正象韦赛克（Weizsäcker）所说，感知一所房子不是看到一个其形象进入你的眼帘的客体，而是认定一个你自己打算进入它的客体。

因此，既然一切认识在所有水平上都与动作相关，那同化所起的作用就十分明显了。事实上，动作不是偶然出现的，只要有类似的情形发生，动作就会再现出来。确切地说，如果类似的情形具有同样的意义，动作一定会精确地再现出来，但是，如果需要或情况发生了变化，动作就会分化，或者形成一个新的组合。我们将用"动作图式"一词说明情形改变时动作所能发生的变换、泛化或分化，换句话说，用它说明同一动作在多次反复或迭加时所共同具有的一切。例如，我们将用"复合图式"说明婴儿堆积木的行为，或说明较大儿童收集物体，试图对它们分类的行为；我们会发现，这个图式反复出现，直到把两类事物联结起来的逻辑运算（"父亲"加"母亲"等于"双亲"）出现。同样，"序列图式"可以在非常不同的行为中发现：譬如，在达到目标"之前"运用某些手段，按大小排列积木，构造一个数列，等等。其他动作图式的普遍性就低得多，它们的完成并不包括这种抽象的内化运算。譬如，晃动悬挂物体所包含的图式、拉滑轮上的某物所包含的图式，观看一个物体所包含的图式，等等。

一切认识都以某种同化为前提，一切认识都在于赋与意义，这种说法归根结底是断定：认识一个客体意味着把它合并到动作图式中，而且从基本的感知运动行为直至高级水平的逻辑数学运算，8
这一点都是千真万确的。

3. 刺激——反应型式

这些动作图式及其派生出来的运算图式（它们更有理由）构成一个组织，这个事实直接把我们引入生物学领域。首先，同化知觉

的最基本图式自然是反射或本能图式，也就是说，它们大部分是遗传程序。人们之所以感知汽车运动，是因为它引起了眼动反射。雌性知更鸟把雄性知更鸟的红色胸脯看作异性的标志，另一个雄性知更鸟则把它看作一个侵略者，等等。这时，人们无疑会说，知觉是一回事，它不依赖于运动，而运动反应是另一回事，知觉促使它运动，而不是同化它。

然而，问题在于，构成联想图形的S→R 型式并不充分，它的形式过于简单化，因为对一个客体来说，只有在感知它的机体被激活的情况下，它才可能引起知觉刺激S（一物在某种试剂中可以保持不变，但是不等于别的试剂也不能使它发生变化，也许在荷尔蒙的影响下，它转瞬即逝）。对刺激 S 的感觉的本性恰恰意味着刺激 S 被同化到图式中，其表现形式就是反应R。因此，可以借用我们一位同事在一次研讨会上的话说："一开始就有反应！"至少，我们应该写作S⇆R，或S→(A)→R（A表示与图式的同化）。

但是，大部分图式并不与全部遗传装置相对应，而是逐步建构起来的，并且，为了适应变化了的情况，或者由于多样而易变的结合，图式使自身产生分化（例如，是否与新的顺应[3] 相互同化）。在
9 经常可能进行历史分析或个体发生分析的情况下，我们难道不可以说逐步建构的图式是后天经验独具的杰作，并因此完全归功于外部环境吗？这种说法没有考虑内部动作。当然，每个动作图式的内容都在一定程度上依赖于环境，在一定程度上依赖于他所依附的客体和事件。但是，这并不表明图式的形式或功能不依赖于

3 我们将"顺应"一词（由生物学的"适应"类推出来）用于同化图式因其依附的环境影响而发生的变化。但是，正如没有顺应（无论是以前还是现在）就没有同化一样，没有同化也没有顺应。也就是说，环境不仅仅将一系列印记或模本印在主体上，而且它也启动了积极的调整，正因为如此，所以我们每次谈及顺应时，总是将其理解为"同化图式的顺应"，例如，在五一六个月的婴儿中，用两手抓东西是一个同化图式，而按照客体的远近伸出手或抽回手，则是这个图式的顺应。

内源因素。第一，即使在腔肠动物和棘皮动物的水平上，动作也依赖于神经系统，而且不论这种动作多么低级，那也是遗传获得的，以基因组的协调为前提。第二，仍就行为水平而言，甚至没有一个图式具有明显的开端，它总是通过连续的分化从一系列先行图式中产生的，而那些图式的起源可以追溯到反射或自发的本能活动。第三，也是最重要的一点，图式始终包括由主体（或机体）进行的动作，它们不是从客体或环境的特性中派生出来的。

例如，堆积物体与迭加图式相关，后者依赖于机体的力量，不只是依赖于客体的性质；物体在堆积起来之前，并没有形成一个集，堆积动作并不是它们的所作所为，尽管它们允许别人堆积它们。将物体排列成一条直线，意味着使物体具有某种顺序，但是顺序不是物体自身固有的，因为它们原来并没有排列成直线。即便可以假定主体能够感知已经堆积起来或排成直线的客体，他也必须用眼睛从整体上扫视这些元素，或逐一审视它们，或同时瞥上几个，以便能在总体上看到物体的堆或线。如果整个形状非常小，人们一眼就足以识别它是一堆还是一条线；但是，一个新生儿在他能够把材料同化到重组图式或序列图式之前，能否以同样的方法理解事物呢？

总之，用生物学的术语来说，动作图式的组织不可能不依赖于
内源因素，理由与前面说的基本相同，即，这些图式所构成的动态 10
的或机能的形式，与机体结构所表现出来的静态的或解剖学的形式有着不可分割的联系。这里必须附带说明一点：我们所说的结构是形态发生学意义上的结构。大多数本能行为都与特化器官相关联，这一点确实无误，但是，同样确实无误的是，知觉和获得性行为（包括较高级的运算智力在内）以更巧妙的方式表明了某些机能的可能性，或者表明了种的解剖学和生理学结构的“反应规范”。一句话，构建各类最基本认识形式所依赖的动作的一般协调，不仅以

神经系统的协调为前提，而且以更深层的协调为前提，事实上，它们是控制整个形态发生的相互作用。

4.平衡和自动调节

虽然我们在着手解决逻辑-数学认识（第二十节）的生物学起源时，还要再次详尽论述刚才讨论的问题，但是动作的一般协调还有另外一个方面，它控制着动作向内心运算的进化，而且，它恰恰与当代生物学的中心问题——平衡或自动调节问题——有着密切的联系。

我们暂且抛开引人注目的本能问题，看一看知觉和获得性行为问题，事实上，它们无论是初级的，还是高级的，都包含着自动调节过程。因此，当务之急是确定它们与机体固有的许多性质之间有什么联系。

我们将在学习的各个水平上说明这种过程。在知觉水平上，最值得注意的是大小，形状等常性的调整过程。动物学家冯·霍斯特(Von Holst)承认，就大小常性而言，存在一个反馈遗传系统。这个系统的性质十分复杂，正因为如此，在距离增加，被感知客体外观变小的情况下，其误差通过感知增加距离的知觉释放反馈信
11 息而加以纠正。我在其他地方也同样提到这一点，即存在着知觉调节系统，诸如“大小”×“距离”=“实际大小”。不过，这不是在先天行为水平上，而是在获得性行为水平上，其理由有二：（1）在幼儿中，距离有多远，形状就缩小多少，但是，如果外观大小很瞩目，那么在一定的距离——如四米左右——六岁的儿童比成人（制图员除外）可以作出更准确的估计。这似乎表明，调节一开始是初级的，后来逐步向高级发展。在最初的阶段，调节甚至等于零(只是从六个月以后，大小知觉才成为恒定的)。（2）更为重要的是，大小常性概念不象人们对先天机制预料的那样，会导致成人作出精

确的估计，而是相反，它导致强烈的超常性或超补偿性。譬如，在三或四米远的地方看到一根八——九公分长的小棒，相当于在零点五米或一米远的地方看到十公分长的小棒；因而，知觉（而不是推理）采取了一种谨慎态度，它使人们免于错误，并且适用于对策论或决策论（根据贝斯（Bayes）的标准或“最小量”标准）。这再次证明存在一个后天结构，而不是遗传结构。[4] 坦纳（W. P. D. Tanner）和他的密执安小组根据信息对抗战略模型创造了他们的知觉阈限理论。

第二，所有的试误学习（或探究学习）显然以这种反馈结构为前提，每次试验取得的教训对以后的实验都会产生一系列的反作用，它们都要波及起点，并且可以逐渐预见未来的成功和失败（就象学自行车的人一样，为了防备摔倒，他在摔落之前努力减少晃动，以保持自己的稳定）。

第三，思维运算，尤其是基本的逻辑－数学思维运算，一旦作为一个整体（即，类的迭加、数量关系或空间度量关系、联结、同构等等），都可以看作是一个庞大的自动调节系统，它赋与思维过程（见第十四节）以自主性和一致性。于是，当我试图在一个儿童 12
身上分析形成这些过程的因素时，我不得不得出这样一个结论：主要原因是存在一种自动调节意义上的逐渐平衡因素。如果我们把动作平衡定义为主体为排除外部干扰而形成的积极补偿（无论是经验的还是预见的），那么，这种平衡将说明在其他事物中逻辑－数学运算的更一般特性——即它们的可逆性（对每个方向的运算来说，都存在着一个与之相抵消的逆运算：$P \cdot P^1 = 0$）。

不言而喻，这些调节机制在全部认识水平上都产生一个问题：

---

4. 我们并没有说这种超常是一般的，而只是说它产生于调节机制。而且，人们还可以发现其他许多例子，例如，沃纳（H.Werner）关于右手在空间中的方向（垂直及其他等）所作的实验表明了超补偿。

它们与器官调节有什么关系？在生命结构发展的每个阶段，根本的问题实际上是调节机制问题，这一点十分清楚。在生理学水平上的机能协同作用中，最基本的是体内平衡问题：每个开放系统的平衡以及内分泌或神经系统的调节，它们保证了整个生命统一体的协调。在个体发生发展的阶段（见第二节），中心问题是"拓通"结构的动态平衡——血缘恒定问题，瓦丁顿已经正确地把它与体内平衡区分开来。至于遗传系统本身，今天，基因组已不再被看作是由孤立的微小元素拼凑而成的，而是看作一个有组织的系统，除了结构基因之外，它还含有调节基因，具有内部的新陈代谢，这种代谢机制凭借永恒的自我更新将其结构作为统一体保存下来。

因此，本书必须讨论的中心问题是：在一切水平上的认知调节与器官调节的关系问题。

现在，在本节即将结束时，我们简单地概括一下前面所谈的内容。

在"光学生理学的一般原理和生命史"（载《科学》57〔1963〕.5）这篇颇有影响的杰作中，乔达特（F.Chodat）和格雷平（Greppin）写道："生物是大分子和量子机器，拥有记忆，而且，也是非常复杂的逻辑结构的管理者，他必须在面对环境的侵扰时（信息遭受熵的破坏……）确保机体的自主性"。事实上，我们的问题相当于：行为
13 或心理活动具有的"记忆"或"逻辑"与乔达特和格雷平所说的那种"记忆"和"逻辑"之间的关系，他们俩人正确地将"记忆"和"逻辑"了解为机体的生命，而不是了解为机体具有的精神属性的能力——生机论总是无理地依据精神属性的能力来填补它无法用科学加以解释的漏洞——原因是它们表现了自动调节机制。

正象我曾经指出的那样，我不认为"记忆"和"逻辑"是截然不同的两个部分：主要依据是知觉的感知运动或运算图式；这些动作图式的守恒构成记忆，它们的组织构成逻辑，没有组织就没有守

恒，没有守恒亦不可能有组织。不过，我前边所说的基本观点在于：这种认知图式并不含有绝对的开端，而是通过连续的平衡和自动调节建立起来的。

如果它们没有绝对的开端（譬如，系统外部某一原因的介入以及环境发出的干扰），那么，外部干扰只有被同化到已经存在的图式中，图式才能够分化：因此，认知图式是逐步产生的，每个图式都由前一图式发展而来，而且，归根结底，它们始终依赖于神经系统和器官系统的协调，所以，认识必然与整个生命有机体相互依存。

第二节　后成系统与认知机能的发展

在我们试图系统阐述主要假设之前，仍然需要更明确地作一些一般性说明，以逐步地接近主题，需要更周密地考察一些必备的材料，它们的提出是因为器官发生学与构成个体智力、知觉等发展的心理胚胎学之间，具有惊人的相似之处，只有从这些材料出 14
发，我们才能获取大量的事实，说明认识的本质是什么。

1.预成论与后成论

人们在着手解决个体发生问题之前，总会引起预成论还是后成论的争执。由于思想史中的风尚发生了变化，所以，当代许多作家的倾向或多或少地转向严格的预成论观点。他们的根据是：DNA（脱氧核糖核酸）双链或双螺旋结构能够对其元素进行组合性的排列，根据定义，这里讲的“组合性”包括全部可能系列。但是，从种系发生的观点看，很难设想人是在细菌或病毒中预先形成的，假如真是这样，那么从个体发生的观点出发，便无法理解“决定”或诱导

的主要阶段，以及(更加重要的)已分化器官的最终机能“重组”阶段，怎么可能在细胞分裂的最初阶段就已经存在。而且，瓦丁顿已经明确地表明，DNA 中的完全预定系统的观点，无论目前多么流行，在胚胎学中却是断然不能接受的。1964年，曾就这个问题举行了日内瓦专题讨论会，在讨论发展的调节问题时，他对后成建构与几何学定理的发展作了十分深刻的比较，在全部几何学定理中，虽然没有一个定理直接从最初定理的基础——公理中推演出来，但是，每一个定理都不可避免地是由先前存在的定理给出的。

将后成论与渐进的数学建构进行比较，会使我们得到更充分的认识，因为在儿童智力的个体发生中，基本逻辑-数学运算的发展同样引起了预成论还是后成建构的问题，这个问题构成了因果关系胚胎学讨论的基础。

确实，我们发现自己必须在动作的一般协调产生的抽象中去追溯逻辑-数学运算的起源。一方面，这种运算大概不能以客体本身为基础，因为对客体的抽象只能产生非必然性的陈述（在演绎的必然性意义上)，或者，说得更确切一点，只能产生或然性判断，而逻辑-数学运算的特点则在于：它们具有内在的必然性，而且由完全的可逆性所造成(因而不是物理学的)。譬如，如果$i=\sqrt{-1}$，那末$i\times i=-1$。另一方面，我们可以在动作的一般协调中发现重组、顺序以及可交换等图式，这些图式是进一步内化运算的实际等价物和运动等价物。

如果基本逻辑-数学运算以动作协调为基础，依据感知运动图式所产生的反映抽象，[5] 那么，我们能否必然得出这种结论：全部数学预先设置在我们的神经系统中？这显然不可思议，而且，事实也表明，逻辑本身，即便在其最“自然的”形式中，对任何年龄的人来

5. 反映抽象见第二十节第4小节。

说也都不是先天的。一个四—六岁的儿童根本就不明白等量转换或累积差额转换（如果$A=B$，$B=C$，那么$A=C$；或者，如果$A<B$，$B<C$，那么$A<C$），当他对长度或重量加以比较时，他首先对同时看到的A和B进行比较，尔后再比较B和C，而不对A和C加以比较（后来把A藏起来，因此产生这样的问题）。

弄清这种转换的任务引起后成论的一切主要问题。这种转换是人类基因型固有的吗？如果是固有的，为什么七或八岁时（对重量来说是九或十岁）它不能自动地发生作用？当然，人们可以说，既然固有的潜在因素后来才逐步成为现实，新的条件自然必不可少：例如，调节基因的介入或大量未协作的基因完成协作（用普遍接受的术语说，关系到遗传或基因的共同适应）。但是，在特定的情况下，分化调节虽然在规定的年龄中没有形成，不过仍然可以根据练习或后天经验去促进或延缓，所以，它们确实要利用与环境有间接联系的因素。

那么，能不能说转换完全与基因组的活动无关，它仅仅依赖于与环境有关的机体的表现型活动？假如真是这样，转换怎么可能成为“必然的”，怎么可能一般化？是否因为对环境施加[16]影响的动作也要受动作内部协调的更一般形式的影响？如果是，一般化的 16
协调是否就要转而依赖最普遍、最根深蒂固的神经系统的协调，从而使我们返回到基因组？

有证据证明：预成论还是后成论的问题不是器官胚胎发生学的专门问题，每当我们讨论认知机能的个体发生时，它都以最尖锐的形式表现出来。预先解决这个问题可能要遭受反驳，因为智力行为的不同方面是表现型的反应，表现型则是基因型和环境相互作用的结果。这一点勿庸置疑，但是，人们仍然要详尽解释：在类似器官后成论的认识领域中，基因组与环境之间的协作实际上怎样进行——特别需要解释与自动调节或渐进平衡相关的一些细

节，因为它们既排除了预成论，同时又排除了完全由环境引起的反应概念。

2. 阶段的连续性特征

我们解释的第一步是考察发展的连续性特征。我们称一系列阶段为连续的，其中每个阶段都是整体不可缺少的一部分，是它之先的诸阶段（第一阶段除外）的必然结果，而且它会自然地导致下一个阶段（最后一个阶段除外）。这种情况看来与后生动物的胚胎发生有关，因为其主要阶段始终以同一顺序重演自身的发展过程。不过，到目前为止，还没有任何实验能够检验去掉一个阶段的不可能性，虽然，如果有人能够成功地孤立某些过程，使连续的阶段发生显著的加速或延缓，实验终有一天会取得成功。支持阶段连续性特征和普遍性的进一步论证在于这个事实：在嵌合体型胚胎中，即在研究的最初水平上，如果在未受精卵阶段种芽发生分裂，与分裂球分离时，已经显露出不完全更新的那些胚胎便达到了部分控制的阶段（达尔克〔Dalcq, A. de〕）。

阶段连续特征的问题也同样出现在心理学，它与认知机能的发展有关。重要的问题是要说明，在这个范围里，由于控制进一步
17 分化，并广泛应用，阶段变得更加明显和连续。

心理学家过分依赖于阶段概念。有人说，它仿佛只是永恒序列中（虽然一般如此，但不是永远）的一系列动作，而且它恐怕具有一个主要的特征，即敞开任意想象的大门。这就是弗洛伊德在考虑情感时所说的阶段。

但是，当谈及智力问题时，我们也使用了阶段一词，在这里，阶段必须满足下列条件：第一，动作系列是永恒的，它可以不受加速或延缓的影响，这种加速或延缓根据后天经验或社会环境（象个体能力），可以改变年表年龄[6]的中间排列顺序；第二，每个阶段不仅

由主要性质来决定，而且由标志未来全部活动（属于这一阶段的）特征的整体结构来决定；第三，这些结构提供了一个整合过程，因此前一结构为现在的结构作准备，现在的结构又将整合到随之而来的结构中去。譬如，如果不详细论述特殊阶段，我们可以看到运算智力的三个主要阶段。

A.感知运动阶段（从出生到一岁、一岁半或两岁）。在这个阶段，感知运动图式直至依赖于直接理解的实践智力动作（用小棒或绳索等）被建立起来，而且，未来概念的实践结构亦建立起来（永久客体图式、空间位移“群”、感知运动因果关系，等等）。

B.此阶段开始于符号功能（语言、象征性游戏、绘画）出现之时，并贯穿于前运算表象（不守恒等）的准备阶段。它的结束不迟于八或九岁，那时，所谓“具体”运算（它们仍旧与客体相关）建立起来了（包括对事物分类、排列事物、指明关系、理解数字）。

C.第三阶段开始于十一或十二岁，它以命题运算为特征（蕴含等），这种命题运算具有组合性质，并且由于四变群形成可能的转换——两种基本可逆形式的结合（颠倒或否定以及互反性）。 18

这种阶段系统（这些阶段实际上能够进一步分化为子阶段）组成了一个连续的过程：没有感知运动阶段的准备，就不可能达到具体运算（这解释了一些问题，例如，动作图式协调非常差的盲人为什么智力相当迟钝）。没有先前具体运算的支持，命题运算也不可能获得。因此，人们看到一个后成系统，它的各个阶段以十分清楚的结构为特征：达到某种恒定性和简单不可逆性（虽然是在连续的动作中）的感知运动图式的协调；具体运算的“群”，即分类和连续化共同具有的基本结构；第三阶段[7]具有四变群的组合性结构。

6　在心理学中，总要区分年表年龄与心理年龄。

7　智力阶段的连续性特征，似乎确实证明了神经成熟过程中内源因素的必要性，不过，它并没有排除环境（经验）的介入，特别是，它也没有排除平衡或逐步自动调节中环境与成熟之间的相互作用。

相反，在初发知觉(或场效应)领域，并未发现类似的阶段系统，至于有复杂媒介物的行为(探究等知觉活动，以及心理表象)，我们可以在没有阶段与逐步整合所限制的阶段之间发现中间情形。因此，一切看来都是偶然发生的，好象认知系统(在其组织和自动调节系统中)越复杂，它们的形成就越依赖于与生物后成说相当的连续过程。

3. 定径(Chreods)

如果我们作一番详尽的研究，即分别考察各种广义概念的进化或各种特殊运算结构的进化，那么，它们各自都可以形成自己的发展阶段，从中可以发现同样的连续过程。但是，关于这一点，有趣的是，它向我们表明了一些已分化的系统，其中每一个都是相对的，具有自己的程序，同时还可以发现它与其他系统存在着不同的相互作用。

瓦丁顿曾经主张用“定径”(必由之路)描述一个器官或一部分
19 胚胎所特有的发展，而且，他将后成系统(或后成“场所”)用于定径，表示它们已经不同程度地被拓通。但是，这个思想的主要意义不仅仅在于他提出的名称(或用象征性形式向我们表明过程的必由之路——有的宽，有的窄)，更主要则在于新的平衡概念，它似乎是运动学的，然而在决定那些过程时，显然又与体内平衡截然不同。有一种“血缘恒定”，当形成的过程在外界影响下偏离航向时，它可以凭借强制性补偿的相互作用使其回到预定的轨道上来。按照瓦丁顿的意见，这种机制与其说是依赖于个别基因的活动，不如说是依赖于一个相互作用的网状系统；每个基因组根本不是血缘恒定的，它之所以返回当然的过程或定径，是以调节的复杂相互作用为前提的。确实，环境有系统地施加的影响，也许终将导致持久地偏离定径，并使新的血缘恒定得到巩固，但是现在还不是提出这个

问题的时候(见第十二节第3小节)。相反,我们更强调这个事实:定径及其血缘恒定确实具有时空方向,而不仅仅是空间方向。定径的分化要在时间和空间两方面的影响下才能得到调节。为保证血缘恒定的平衡而开辟多种途径和产生自动矫正,都在“时间计量”的控制之下,“时间计量”完全可以表述为同化过程和组织过程的速度控制。因此,只有在发展已经完成或各个结构趋于完善时,血缘恒定才让位于体内平衡或机能平衡。在机能平衡的情形中,确定二者之间的关系问题便自然产生了。

如果不直接考虑它与图式或智力观念的发展有广泛的相似之处,不直接考虑它与运算结构的发展有广泛的相似之处,那就不可能注意到这种情形。

为了用人们熟悉的方式提问题,我们一开始就得指出,这些相似之处远不能为人们普遍接受。在美国,如果我不回答这种问题——你怎么能加快发展的速度——那就几乎无法解释我的发展
阶段理论。而且,杰出的心理学家布鲁纳(J.Bruner)已经指出,如 20
果采用正确的方法,你可以向任何年龄的儿童教授任何东西。我的回答提出两个问题:第一,四岁的儿童究竟能否理解相对论或者简单地进行命题运算或假设演绎运算?第二,未满九个月的儿童眼看着你把某个东西藏在屏幕下面,但他为什么不能看出它会继续出现,而小猫(格鲁伯〔H.Gruber〕在他的研究中发现小猫与人一样也存在同样的起步阶段)却在三个月就能做到,尽管它们在协调连续状态方面不会有进一步的发展?

在我看来,事实是:每个概念建构或运算建构都含有最佳时间,表示最顺利的转换或同化的速度。这是因为这种建构包括一定数量的必然阶段,其行程相当于定径。在心灵的范围里,社会影响补充了物理经验因素(物质环境),偏离很容易发生,循环亦缩短了。所以,心灵获得全部数字概念的自然途径在于综合各类的包

含物，顺序排列可转换的不对称关系，尽管后两个系统在某种程度上沿着各自的路线发展。数字概念的自然结构可以用不同的方法加以改变。首先，你可以从口头上教孩子从十数到二十等，许多父母就是这样做的。但这只是稍微改变了儿童的理解力；我们经常遇到这种情况：四一五岁的儿童数过两堆物体，知道每一堆都由七（或九）个物体组成，但是孩子们都否认这两堆物体是等量的，因为物体的空间排列方式或组合方式每次都发生变化。在这种情况下，由于缺乏高级水平的同化手段，所以，外部的影响，例如高声数数，对四一五岁的儿童只能造成微小的偏离，它会返回“定径”。在另一种情况下，也能产生真正的加速，但是只有在一点上才能作到（例如，在实验中，每次做一传递，连续不断地进行，由于同一动作
21 的重复，促进了包含物与连续顺序的综合）[8]。这一狭隘的综合并不必然伴随着理解，也不能保证在不同水平上对排列不同的各组物体进行传递实验时，记住其数量。

简言之，智力的发展有它自己的节奏和“定径”，这与机体的生长是一样的。当然不是说，最出色的教育方法（即我们所说的最“积极的”方法）在某种程度上不能加速临界期，不过，这种加速也不可能无止境地继续下去。

4. 成熟与环境

认知机能的后成说，象任何其它后成理论一样，实际上以环境因素与基因组之间日益密切的协作为前提，环境因素的重要性越增加，主体的发展变化就越大。

8　在这种情况下，是用一只手把珠子放入透明的瓶子里。见英海尔德和皮亚杰的《循环论证的形成》（La formation des raisonnements récurrentiels），《发生认识论研究报告》，第十七卷（法兰西大学出版社，1963），第二章。

与基因组有关的因素确实不能不考虑，尽管一些有经验主义倾向的学者曾经说过，全部认识都来自外部经验。在我们这种认识阶段，当然不可能详细测定这些因素，然而，这些因素介入的最好证明在于这一事实：神经系统的成熟一直延续到十五或十六岁。当然，这决不是说，现成的认识是以“天赋观念”的方式从外部存入神经系统的，况且，即便这种观念在本能的意义上证明是可以接受的（我们将在第五章讨论这个问题），它与人类认识所涉及的现象也没有任何相似之处。相反，遗传和成熟在儿童中展示了各种新的可能性，低等动物完全不知道这种可能性，而且只有与环境协作，这种可能性才能变为现实。因为这些可能性在各个阶段都能显示出来，所以，它们本质上仍然是机能的（没有任何预成结构），它们代表了渐进的协调能力；而且，正是这种能力使动作的一般协调成为可能，而逻辑-数学运算就是建立在动作的一般协调的基础 22
上，这说明，一直延续到十五——十六岁的神经系统的逐渐成熟为什么是个不容忽略的因素。

然而，这种成熟并非只依赖基因组。它还依赖其它东西（练习因素的介入，等等），一般说，现在人们普遍承认，每个表现型的成长（因而包括一般意义的认知机能）都是基因组与环境之间密切相互作用的结果。

事实上，对这种协作进行分析十分复杂，而且，到目前为止，人们几乎没有触及这个问题。这里，我们可以从一个相关的观念出发，为此，我们要再次感谢瓦丁顿。对于“能耐”观念或组织的生理学状态（它能以特定的方式对给予的刺激以反作用），可以追溯到瓦丁顿在1932年对母鸡和母鸭胚胎中的感应现象所做的工作。能耐自然附属于我们前面谈到的时间条件，而且，一个组织在不前也不后的一个特定阶段可以有能耐。

确实，任何人都会看到，这种与胚胎机制有关的概念与逻辑-

数学运算的学习领域中由实验引起的事实之间，具有相似性。英海尔德(Inhelder)、辛克莱(Sinclair)、博韦(Bovet)等人的工作已经表明了这一点。因此，有利于获得认识的机制一旦出现(例如，当把液体从一个容器倒入另一个不同形状的容器时，仍然认为液体是等量的)，不同发展阶段的儿童就会达到完全不同的结果，而且，一个特殊表现可以促使一个主体更快地把握常量，但对另一个主体却无能为力。这种解释也依据这一事实：对刺激的敏感性(不仅是知觉刺激，而且，在某种情况下，包括那些引起推理过程的刺激)是主体享用的同化图式的机能。假如真是这样，“能耐”就是所谓认知“同化”的特例，而同化图化的建立则依赖于主体协调能力，依赖于经验与环境之间的相互作用。

23 总而言之，作为智力运算基础的后成过程，完全可以与胚胎学的后成系统以及表现型的器官结构相比较。当然，环境起了更重要的作用，因为认识的基本作用就是接通与环境的联系。我们必须在物理环境的影响中加上社会环境的作用(因为个体基因组永远是多重杂交的反应，而且，完全是“种群”广泛分布的结果)。但是，根本的问题与内外因素各自施加的影响总量无关；毋宁说，它必定与性质上的相似性有关，从这种观点出发，内部必然而永恒的协调有可能使来自外部的认知养分得到整合，它显然引起了染色体组与环境之间协作的生物学问题，这与发展过程中出现的其它一切组织形式所产生的问题一样。

5. 血缘恒定与体内平衡

标志后成生长特征的各种定径，连同作为血缘恒定的时空调节，终将达到成熟状，即，或多或少地处于平衡并达到体内平衡性质。因此，我们现在必须比较一下这两种平衡——一种是时间的或历史的，另一种尽管是共时性的，但同样置于动态过程之中——

而且，我们还必须指出，这种情形与认知机能后成论中的平衡问题有什么相似之处。

概括地说，这是作为过程的平衡与作为最终状态的平衡之间的关系问题。在这个根本问题上，我们决不能排斥胚胎后成论（至少在它的初级阶段，而不是在它的全部生长中）与认知机能的个体发生（至少从出生开始研究，即，贯穿于已经机能化了的阶段）之间可能存在的某种性质上的差别。

实际上，胚胎学家划分了个体发生的三个主要阶段。第一阶段是最初的细胞分裂阶段，细胞对实验中切掉的任何部分能从整体上再生，就这个意义而言，它具有调节的可能性。第二阶段是 24
器官的确定或分化时期，它具有多种感应的可能性，但是不能完全再生。第三阶段是机能活动阶段，或者，用韦斯（Weiss）的话说，叫作“重新整合”——一个十分出色的表达——它向人们提示：这样建立起来的机能整体如何成为形态发生整体的投射，后者曾经是最初适应的基本成分。当然，我们讨论的认知机能的个体发生，主要与幼儿状态（或其它物种的幼虫状态）有关——其生长发生在上述第三阶段之前，而与血缘恒定和体内平衡有关的胚胎学问题必须在整个阶段系列中来考虑。

从这一角度看，体内平衡是后来才发展的，除非我们在理论上将体内平衡与第一阶段的早期调节（这时也许只不过是一种想象）联系起来。相反，这时出现的事实表明，一个后成系统的进化发生在定径逐渐分化的过程中，每个定径都在一定程度上获得独立性。另一方面，复杂的相互作用是在第三阶段（机能整合）建立起来的，不过，问题在于这些相互作用是机能的，而不再是结构的，因而它们受神经系统的支配。这样，相互作用与定径之间看来没有任何联系，因为，尽管后者最终会引起各个器官的结构同化合成，而且也只有这种同化合成完成时器官才能起作用，但是定径确实没有

自行发挥作用的手段，这种作用依赖于新的整合因素。一句话，由于确保了器官的结构构成，血缘恒定使体内平衡成为可能，体内平衡的发生则是由于新的相互作用的影响促使器官产生运动。这些相互作用不再是历时性的，而是共时性的，并且由神经系统释放出来。

如果上边的描述不十分精确，如果我们在血缘恒定和体内平衡之间发现了更紧密的联系，那么，我们只会得出这种结论：器官的个体发生与认知机能的个体发生之间的类似更甚于我们这里的假设。同时，区别（现在要详细说明）仍然存在，必须强调的是，这
25 种区别主要依赖于这一事实：只有在已经机能化的阶段中，智力等才能形成。

在认知领域，我们确实能挑选出或多或少独立的定径，其中每一个都具有自己的血缘恒定和最终的平衡形式（在某种意义上，它们继续存在于一种稳定状态，最终整合到更为广泛的平衡领域），这种平衡可能是体内平衡在认知方面的等价物（通常可以与格式塔等联系起来进行比较，我们也将与运算结构联系起来进行比较）。可是，平衡（equilibrium）大体上是平衡过程（equilibration）的结果；换言之，平衡形成的过程与这一过程产生的平衡状态之间具有一种连续性，或者，至少有密切联系。

至于定径的相对独立性，人们可以引用这一事例：诸如重量或视觉估计的量（长度等）这种概念的发展相对分离。而系列、传递、以及守恒，在七——八岁时才能发现，只有等到八——九岁时，儿童才能依据同样的过程构造重量观念。这类不计其数的“时间滞差”表示了定径的相对独立性，而单纯由普遍化过程引起的相互作用，在逻辑上说，似乎十分顺畅。

相反，在考虑渐进的平衡过程与平衡的最终形式之间的连续性时，我们只须作一说明，因为这种连续性在认知活动领域中始终

存在着。平衡过程是一种十分普遍的过程（尽管它是一个部分一个部分地向前发展，越过许多没有直接联系的路线）。从总体上看，这个过程相当于积极的补偿，以抵制外来的干扰：这种补偿总随着主体的水平或图式发生变化，而且总要反作用于感受到或预见到的干扰。另一方面，运算平衡的本质特征是可逆性（反演或反比），或者，更详细地说，是补偿系统的稳定形式。显然，达到的平衡状态与平衡过程本身有一种连续性。这个中心问题直接促使我们考察本书的假设，因此，我们现在就来考察。 26

第三节　关于认知机能与生命组织关系的指导性假设

我的假设不仅非常简单，而且十分平庸。然而，它却能帮助我们弄清某些问题，因为在我看来，人们远没有从这个假设中得出他们应当得出的结论。

1. 假设

生命在本质上是自动调节的。由于对进化机制的解释长期以来只能在拉马克主义和传统的新达尔文主义之间作出抉择，所以，似乎有必要提出第三种解释，这种解释是控制论的，事实上，它偏向于自动调节理论。但是，既然器官调节越来越显现出生命的主要特性，那末，我们仍然有责任描述引起调节的器官。不管生物机体如何包含了这种机制，它并不具有进行调节的分化器官，除非我们把这种器官看作神经系统，这种神经系统在另一层意义上是认知机能的工具（在一定范围内，是内分泌系统，尽管内分泌系统与神经系统处于永恒的相互作用中）。而且，器官调节作为愈益重要

的基本因素，必须包括与环境的交换。这些交换从属于它们自身的渐进调节。不过，即使这样，还是没有特定的器官来调节交换，除非它也是神经系统，充当环境的信息源，而且充当影响环境的主动转换源。

因此，认知过程似乎同时也是器官自动调节的结果，反映了它的本质机制，而且，它也是自动调节的最高级分化器官的结果，处在与环境进行相互作用的核心，就人类而言，这些过程正在向宇宙本身扩展。

现在，我们就采用这种解释性的假设，以便逐一地衡量它的各种补充意义。

27 首先，就一般意义而言，我们应该立即说明，将认知机能同时看作器官自动调节的结果或反映，与看作分化器官（它在与环境进行交换方面，对认知机能有决定性的影响）的结果和反映，并不矛盾。事实上，更确切地说，这是伴随着神经系统而发生的；即使在胚胎状态，这个系统初看起来似乎也是决定和诱导阶段中的分化结果（神经胚，神经细胞序列性等）——在机能重新整合阶段，也决不能阻止神经系统在新的调节中作为一个主要器官而起作用。

也就是说，这个假设的基本含义是：认识不是环境的摹本，而是一个实在的相互作用的系统，反映了自动调节的生命组织，就象事物本身那样。整个第一节已经说明了为什么，不过，我们还可以用生物学的术语重新说明，因为第二部分的内容与胚胎的发展有关。

如果采取这种态度，那就应该注意，神经系统起源于外胚层，并从外胚层开始发展：神经形成过程中的神经血盘和槽。一方面，神经系统将参与机体全部的内部调节（即使这些机制表面上似乎是独立的，就象血液凝结一样），但是，它并不因此而成为内胚层，甚至中胚层的产物。另一方面，就其起源于外胚层而言，它似乎注

定对外部刺激具有特殊的感应性，但是，这并不是说它只接受输入信息或有关信息，因为它要凭借积极的运动和反应反作用于外部信息，使环境产生变化。最后的分析表明，神经系统确实不象人们长期认为的那样，仅仅以反应或反作用的形式（S→R，我们在第一节第 3 小节已经谈到）作出干涉，电震荡实验或艾德里安（Adrian）有关蚯蚓行为的研究（也可以看布劳克（Bullock）等人在这方面所做的工作）证明，神经系统为自发的积极的活动提供了证据。

上边粗略的描述与认知过程的主要轮廓（尽管也很粗略）相符合。实际上，认识并不发端于主体（通过主体的认识或反省），也不发端于客体（因为知觉本身包含相当一部分组织结构），而是发端 28
于主体与客体之间的相互作用，发端于最初由器官的自发活动和外部刺激所引起的其他相互作用。从这些最初的相互作用出发，无法区分内部因素与外部因素的作用（也包括主观上的融合），于是，认识沿着两个互补的方向建立起来，而且，仍然以活动和活动图式为基础，没有它们，认识既不能把握外部世界，也不能进行内部分析。

在这两个互补的方向中，一个早在动物领域就发展起来了，因为它对适应环境来说是至关重要的；它是对客体的征服或对环境材料的认识，它最终能使主体客观地理解外部世界。但是，征服客体（无论是知觉，摹本的学习，还是智力表象）决不就是现实的简单摹写，这里必然要介入某些组织因素和调节因素，事实证明：全部认识都与动作有关，而动作的进化又以协调为前提。

另一个互补方向几乎是人的智力所独具的，它逐步地意识到这些协调的内部状态，这种发展通过“反省”（reflection），最后达到逻辑－数学建构。儿童在获得任何系统化的物理认识之前，我们可以在他们身上看到逻辑-数学建构的初等形式。

从神经系统调节机能的观点出发，第二条发展路线与器官生

活的一般自动调节之间有联系吗？似乎没有什么联系。然而，如果我们想一想控制论模型（这是目前唯一阐述自动调节机制性质的模型），我们立即就能注意到，它们都利用了某种逻辑（或至少利用了二进位算术，它们是一回事）。而且，如果逻辑运算想卓有成效，并且经久不衰，它们的主要机能必须建立控制系统和自动修正系统，用心理学的语言说，逻辑不是反省对客体的抽象，而是反省对动作的一般协调进行抽象，所以，可以认为存在着丰富的调节机
29 制，它们的一切形式都隶属于神经调节系统，而且，动作的一般协调仅仅是其中的一种表现。由于神经系统不是“国”中之“国”，而是器官和形态协调分化的结果，所以，没有任何先天的理由要对逆退式分析进行初步的限制。

总之，按照我们的主要假设，完全有根据断言，认知机能是器官自动调节的主要机制的反映。不过，这仅仅是个开端。下边的工作比较简单，即指明它们也是已分化的调节器官。

2. 内部调节器官

在开始讨论这个问题之前，我们可以回想起，除了神经系统和认知机能之外，根本不存在作为机能调节者的分化器官，因为器官调节者拥有以循环而告终的结构，它们通过补偿机制自我保存。譬如，存在着体内平衡或稳定的内部环境这类东西，而且，血液元素的某种永恒性（血球和血浆拥有产生这些元素的一切），特别是pH的稳定性，都可以证明这一点。但是，并不存在一种起平衡作用的体内稳态器官，这种平衡只能表现为一切有关因素的相互作用。

马克斯·阿伦（Max Aron）教授在其挑战性著作《生命的起源问题》（Les problemes de la vie）中深刻指出：“在纯粹的理论生物学领域，体内稳定状态指出了一些令人深思的问题。组织和器官为了正常地发挥作用，它们需要从内部环境摄取它们活动所必

需的原料，并将废物排入内部环境，因此，体内稳定状态既是原因，又是结果，同时，它本身也依赖于一定的器官：肾、肝、内分泌腺，等等”（第130页）。

然而，说体内平衡状态既是原因又是结果，只是意味着它是一个反馈系统，换句话说，它是一个自动调节形式。如果我们在刚才引录的有趣著作中发现了什么缺陷，那一定是它忽略了思维的控制论模式，而恰恰由于这个模式，才使这种情形可以为人理解，至少在原则上如此。

不过，如果反馈暗指一种体系，它独立地发挥作用，那么，从一开始就不需要调节者控制它的活动。我们可以答复说，这种调节 30
者确实在神经系统和内分泌系统中存在，只不过它们发展的较晚。马考详（A. A. Markosjan）对凝血问题（包括二十多种生物化学因素）进行了缜密的研究，证实了我们正在讨论的种系发生系统。这个系统大约早在腔肠动物就已经建立，在无脊椎动物中乃确定无疑，它有自己的调节者，而且，只有发展到较后的阶段，它才受内分泌腺的控制，最终，受神经系统的控制。

因此，这些内分泌控制和神经控制的重要意义在于它们展示了一种专门化的倾向：建立分化的调节器官。但是，在这个关键时刻，我们必须仔细地区分两类调节：结构调节与机能调节。

如果造成的变化是解剖学的或组织学的，那就是产生了结构调节；机能调节只对器官的生理反应发生影响。我们可以用胚胎学实验为例说明结构调节，实验中，分裂球只有再次形成为一个完整的胚胎，才能分裂。另一方面，在出生时面临窒息威胁的情况下，机能调节会导致迅速的凝聚。

因此，我们的论证所依据的基本事实是：只有神经系统才是机能调节的特化器官，同样也是认知机能的工具，而内分泌系统则由一个器官构成（同样是唯一的），它既有结构调节，又有机能调节

(不考虑化学介质一类的结构神经残基)。

众所周知,即使在胚胎中,生殖激素也可以使性器官发生分化,这实际上就是一种结构的调节。然而,人们完全可以象学者沃尔夫(E. Wolff)和伽林(Gallien)那样,进一步得出结论说,在胚胎发生第二阶段形成的器官“诱导”与内分泌性质的形态发生活动之间没有天然的差别。另一方面,内分泌系统早在诱导或“决定”阶段就已表现出分化趋势,这个趋势似乎证明,从胚胎生活开始,在诱
31 导过程与内分泌活动之间就有一种机能上的连续性。只有在第二阶段,内分泌系统才与神经系统一道获得机能调节能力。荷尔蒙在确立性结构的分化很久之后,才有可能安置生殖系统的运转,这个例子充分说明结构调节是如何变为机能调节的。

我们越来越清楚地认识到内分泌与神经系统之间的密切协作。如果我们想从机能调节的角度去理解器官分化方面日益发展的特化作用,我们就要牢记这一事实。一方面,荷尔蒙在某种情况下反作用于效应器,在交互作用时,神经系统控制着分泌(脑垂体等所依赖的中枢神经)。另一方面,也是特别重要的一点,“神经分泌”显然通过神经轴突。早在1929年,沙赫(Scharrers)在环节动物的研究中就发现这种现象,但是,这个发现最初并没有产生影响。不过,从那时起,人们在较高级生物中越来越多地发现了这种现象。这个现象表明,荷尔蒙的化学传递与神经的电化学传递之间有联系(这一事实丰富了我们对肾上腺素等化学介质的认识)。

总而言之,通过主要发展线索,我们可以看到从形态发生到结构的自动调节,最后达到能调节的渐进变化过程。内分泌系统是一个专门调节器官,它同时对结构的自动调节和机能调节发生影响,神经系统好象只是一个分化器官,它的特殊功能是在内部并在与有关环境的交换中,使机能调节发挥作用。

3. 认知机能与交换调节

如果我们现在讨论认知机能，我们只不过是对特化分化过程的扩展，同时并不切断与生命组织的形态发生和结构起源的联系。

应该记住，我们出发的根据是，无论在任何水平上，机体都不是消极地服从环境的影响，相反，当机体与环境发生关系时，它在本质上起积极作用。从物理化学的角度看，生命有机体不是周围物体的简单复制，因为它展示了一种组织，可以凭借同化作用保存 32
周围物体，这种组织包括某种自动调节。用遗传学的语言说，基因组绝非环境影响的产物，它是一个有组织的系统，要对环境压力作出“反应”（多布赞斯基〔Dobzhansky〕和瓦丁顿），并包含自身的“反应规范”。不过，根据胚胎学，后成系统依然意味着与某种内部控制（对使用材料的强行选择）进行一系列交换。用生物学的语言说，调节系统为连续活动提供了证据，这种活动不仅仅是与环境进行交换，而且也疏导和控制这些交换。用神经病学的语言说，神经系统并不服从由刺激产生的强制性影响，而是表现了一种自发活动，它仅仅对感受到的刺激发生反作用——也就是说，主动地将刺激同化到作出反应之前即已建立的图式中。

至于最后一个阶段（即行为阶段）情况仍然相同。每一种动物（从原生动物到人）都表现出一些行为方式；植物领域同样表现出反应过程的迹象，不过，速度比较缓慢。拟人论的忧虑常常使人试图将行为解释成一种被动的经验，开始是知觉记录，然后出现一系列的联想，一切都是外部强加的，一切都是纯粹的摹写。但是，如果说在每个生长阶段都处于主动状态的机体，在达到发展的顶点时却使过程发生逆转，变成纯粹效仿环境的奴隶，我们能相信吗？

与此相反，杰出的遗传学家和胚胎学家瓦丁顿认为，选择所包含的一个基本反馈表明这样一个事实：动物受基因组的影响，它们可以“选择”和“改变”其环境，然后再屈服于可以帮助形成基因型

的环境影响（见《基因的谋略》(The Strategy of the Genes),1957,第107页，图13)。这恰好说明了行为，即从环境中进行选择，并对环境施加影响的混合，这一混合对交换实行了最佳控制。学习同样适于这个定义，生物要获得新的适应或习性必须同化信号，并组织动作图式，然后将图式强加给环境，同时，它自身也受到环境的影响。

33 因此，行为水平上具有主动的同化作用（见第一节第1—3小节），而且，和其他机能一样，认知机能也必须遵守同化和顺应的一般规律。动作图式与其他图式一样，同为生命组织的“形式”，不过，它们只是具有动态结构的机能形式，而不是物质形式（在具有任何具体形式的意义上)[9]。

所以，不言而喻，如果神经系统是机能调节的特化器官，那么，依靠行为构造环境也必须包括某种特化器官。神经系统对整个机能调节领域发生影响，一方面是内部调节（各种生理机制的调节），另一方面是对环境交换的调节（这两方面是一对孪生兄弟）。这类交换可以是物理的（消化、呼吸、排泄等），也可以是机能的（行为，即动作图式的全部系统）。如果是机能交换，必然存在进一步分化的器官，诸如感觉器官和运动器官，还必须具有神经协调（最终要有大脑和皮质器官的协调），所有这些使学习成为可能。

虽然神经系统实际上确实使积极的交换发生，从而改变机体环境，并反过来也改变了机体本身，但是，上述肤浅的思考并不因此就将有关认知机能的一切说明无一遗漏地表述出来。我们仍然遇到一个问题，即这种认知机能为什么会建立起来，譬如，以自觉智力的形式（在这种情况下，必须记住智力从后天行为开始，经历了一种潜移默化的进化过程（见第一节引言），而且，我们没有根据

9 另一方面，在第三节第3小节提到的结构调节适用于物质结构。

认为只有人才有意识），或者采取逻辑-数学运算形式。

表明这一点的原因与控制论根据认为，和其它生命组织形式一样，行为特有的机能交换以它们自身的调节为前提，在这种情况下，自动调节较之普通的调节更加必不可少，因为它包含一个可变的无限领域，很少依附于有限条件，这与呼吸一类的物质系统绝然
不同。根据无限开放的可能性改变环境，可以导致任何结果，假如 34
真象旧突变论认为的那样，唯一的制动器是选择（也就是说，由一劳永逸的筛选过程决定淘汰还是存活，而不是根据基因组的比例变化所引起的重组来决定），那人类早就灭绝了。每一个生命组织，在其进化的各个水平上，都包含着自动调节，在行为领域，就更不必说了，自动调节无疑发挥了作用。

由此推论，根据这种见解，认知机能是自动调节的特化器官，它控制了全部行为赖以存在的相互交换，如果我们打算继续在生物学范围进行论证，我们必须解释这种认知自动调节是怎样形成的。在生物学范围里，我们无须为论证寻找新的基础，因为我们已经把握了基本要素，现在，我们所要做的一切就是区分它们，重组它们。需要说明的问题是，认知机能从哪里获得即将发挥作用的自动调节手段。它们可以是专门的器官，但是它们显然不能为自身创造一切，不能用魔法召唤一切：它们必须与其它有机体一道发挥作用。

对此，我们可以作出充分的回答：认知自动调节利用了一般的器官调节系统，这些系统同样可以在遗传学、形态发生学、生理学以及神经系统等水平上发现，而且，认知自动调节使它们迅速适应新的境况（所谓新，就是与以前的水平相比，但在每一个动物系列中都能表现出来）。这种情况构成与环境的交换（形成行为的基础）。

这就是人们所以在全部认识中，甚至在最高级的人类认识以

及最纯粹的科学认识中，都会发现重要的机能稳定性（这是任何水平的自动调节特有的）的原因。

因此，就最一般的形式而言，智力运算结构是一种维系恒定整体系统的转换系统。这个定义同样也可以用于生命机体本身，因为生命机体有两个基本性质：它既充当多重相互作用（＝转换）的场所，同时又使总体形式保持不变（＝守恒），甚至包括某些稳定关系。

35 整体通过一系列转换保存自身，这种方式以某种调节为前提，反过来，这种调节又意味着守恒与调节修正的相互作用。因此，正象我们曾经说的那样，这种调节机制与采取反演或互反形式的运算的可逆性相一致。可逆性使转换过程成为可能，而不致卷入熵增的不可逆发展（有两种意义：生物学问题涉及的热力学意义和认识问题涉及的信息系统意义）。

这种可逆活动既出现于器官领域，又出现于认知领域，前者只不过是近似的，后者则是运算的，它经过一系列感知运动的接近和前运算表象之后，依靠反作用或反控制（各种负反馈）和预见的相互补偿作用而得以实现。

全部逻辑，无论是我们正在谈论的所谓自然逻辑，还是专业逻辑学家已经加以系统化的公理，其本质都是自我修正系统，它的功能是区分真假，并提供保持真实的手段。在严格规定的范围内，这种正常功能必然将自觉认知机制与生理自动调节机制区分开来。只要存在器官的自动调节，那种暂时的或病理的缺陷，就会因其近似和不完全的特征而阻碍通常获取的成功——近似是“错误”和首尾一贯的机能作用的同义词。换句话说，即使在这个范围，生物学与认知之间也有一定的联系，而且，这种联系采取了“正常”和“正常化者”之间不甚分明的相似形式。必须指出，“正常”概念显然是生物学概念，因为只有控制论的联系或生物学的联系才把事物看

作“正常的”或“不正常的”，而不是看作规则的或偶然变化的，物理学则相反。

4. 平衡因素

1964 年，在日内瓦召开的发展调节问题的专题讨论会上，我们确定了器官发展的三个主要因素：基因组的程序设计、环境影响，以及平衡或自动调节。严格地说，后两个因素既不是先天的 36
(因为它们按照境况，自动地影响自身)，也不是从外部获得的(因为有内部调节作用)。在刚才提到的讨论会上，一位很有影响的胚胎学家似乎采纳了我的观点，尽管他声称需要一段时间来思考，另一位著名的生理学家则公开表示反对，他指出，调节或平衡直接表现了有关的因果相互作用，其中的每个要素，或者在基因组水平上就已经预先确定，或者在环境的影响下获得。

就其自身考虑的范围，那位生理学家也许是对的，因为事实上，体内稳态调节并不含有必要的调节器官(然而，尽管血红蛋白或 pH 水平等在遗传学上是稳定的，实际的平衡规律或平衡置换也不过是物理学规律，它不是固有的，而仅仅是显性的，而且，严格地说，这种情况同样适用于生物规律的开放系统)。但是，那位胚胎学家和那位心理学家(我自己)或许也是正确的，因为前者考虑的是后成发展，这不仅仅是先天因素和后天因素的凝聚作用，而且也是力图达到某种平衡的组织作用，我自己考虑的是认知机能，它们在行为交换领域充当自动调节器官或平衡器官。[10]

从我们对主要假设的概述中可以得出如下结论。生命组织是

---

10 此外，如果人们不引进平衡因素，很快就会把大家的争论归于一种完全的简约论，这种理论认为，认识只是先天预成的，或是外部客体纯粹而简单的摹本。然而，我们却认为认识不是先天的，此外，如果能制作摹本，必须知道原型，这意味着有个认识摹本，这个摹本只能根据摹本本身来认识。

一个平衡系统（如果有人不愿用这个术语，可以换用贝塔兰菲(Bertalanffy)的“稳态开放系统”）。但是，这种机体平衡在其受到最佳保护的领域中，仅仅代表了一种相对的稳定。基因组以最大的程度与环境相隔绝，虽然不可能完全隔绝；不过，它的平衡会被变异等打乱，而不管那些理想条件。后成系统是个比较开放的系统，但是它只能凭借一系列过程，在血缘恒定中发现平衡。生理系统更加“开放”，而且，它们通过内环境的体内平衡——当各种动物
37 群发生进化和分化时，这种环境的稳定尤其值得重视——发生反作用。神经系统的作用向外部刺激开放，并通过它的效应器对外部刺激作出反应；它不断增加的灵活性并不妨碍在一切反应中发生明显的运动平衡。最后，行为要受到每一个可能的不平衡因素制约，因为行为总依赖于没有固定界线并始终发生变化的环境。因此，认知机制的自动调节机能造成了任何生物都具有的最高稳定平衡形式，即智力结构，就逻辑运算而言，自从人类文明开始自觉地意识到它们以来，它们始终具有极其重要的意义。

第二章　研究方法与控制方法 38

为一种学说确定某些假设总会使人感到异常欣慰，因此，如果想公平地对待这种学说，我们必须采取公平的态度。假设的范围越宽，决定研究和控制方法时就越要格外谨慎。基于这一点，我们有必要专用一章来考察各种可能的方法。

第四节　不能效仿的方法

如果要在生物个体的不同水平上，或者在有组织实体的不同
进化水平上，将认知机能特有的组织与机体的组织结构进行一番
卓有成效的比较，有两种方法必须避免。这实际上不是一个方法
问题，而是代表了某些倾向，如果有系统的方法论不能谨慎地防范
这些倾向，它们自然会闯入人们的心灵，而且，带来歪曲一切的危
险。首先，我们谈及这样一种方法或倾向，它诱使人们将高级序列
结构或现象特征（智力、有意向的意识、等等）划入低级序列结构或
现象。其次，还有一种方法或倾向，它抹杀高级序列独具的特征， 39
因此在论述中，或多或少将它们归结于低级序列过程（将智力理解
归结为条件联想等等）。在这种情况下，认知机能和基本组织形式
之间的比较根本不可能，因为从一开始，人们就把高级形式或低级
形式归结于另一水平，从而抹杀了比较双方的一方。

1. 居诺特(Cuénot)的"组合智力"

我们不应该认为，这种方法(用仅与高等序列相关的概念解释低级序列的机制)只是因为哲学家和心理学家对生物学的无知。十分不幸的是，一些不懂心理学的生物学家，在试图修补他们关于低级序列的理论时，居然也使用仅适于高级序列行为的观念。

有个例子表明了这种方法，它为我们奠定良好的衡量基础，使我们不致于因为屈于这种倾向，而将本书进行系统比较的努力付之东流。

著名生物学家居诺特的工作，一般具有不可否认的价值，他写了一本小册子，名为《生物学的创造性与目的性》(Invention et finalité en biologie，弗拉马里昂，1941)，在这本书中，居诺特在没有揭示他所遇到的困难或疑虑之前，决不提出任何假设，就这一点而言，此书堪称明晰甚至理性诚实的典范。它的基础是纯粹系统的反拉马克主义，至少是有意识地不给环境对遗传机制的影响留有余地。它出色地考察了一种机制，并根据偶然突变和随后的选择来解释每种适应形式。但是，居诺特不懂控制论，或者说，在这个问题上，他不懂得新的种群遗传学理论(此书毕竟是1941年发表的)，因此，他只看到一种可能的选择：或者机制(只具有机遇和排除选择的意思)，或者目的性。他采取了后一种思维路线，尽管他竭力慎重地控制它。于是，当居诺特考察冯·于克斯屈尔
40 (von Uexküll)的理论，即细胞不是一架机器，而是一种机器算子(从控制论的角度看，有些东西是不言而喻的)时，他谨慎地得出一个被斥为"虚构的"结论："生发细胞有一种组合智力，即一种内在力量，它相当于作为人类工具基础的意向性"。

如果我们对这种表述进行方法论的分析，它能说明什么呢？首先，我们发现了直到目前为止仍旧确实无误的三个假设，尽管我们需要将它们概念化：第一，基因组不是追随纯粹偶然突变的不连续

元素的聚合体，它可能进行的一些组合并不归于机遇。第二，这些组合很容易通过调节加以控制，因此，提供了比奇洛(Bigelow)及其他人描述的"目的性的机械等价物"。第三，这些组合和调节可以产生工具方面的等价物。

在居诺特的著作里，这些前提又隶属于两个概念："智力"和"意向性"。倘若紧密联系较高水平的行为分析这两个概念，它们就具有意义，但是，如果将它们用于基因组问题，它们就毫无意义。

事实上，"智力"一词只不过是一个集合名词，用来表示一系列的过程和机制，至于这些过程和机制，如果独立地，并按照发展顺序对它们进行分析，其意义就会十分清晰。相反，如果凭借我们所分析的概念——即智力——来解释它们，那只能对智力分门别类，在原地转圈圈，就好象人们常说的，睡眠是由于具有安眠的性质。智力完全可以更恰当地加以定义，例如，定义为概念运算的协调，或者感知运动图式，或者其它类似的东西，然而这些定义根本不能用于基因组。将智力安在基因组身上只不过是要说明，基因组能对任何特定的境况作出反应，形成新的组合。但是，真正的问题在于描述并解释这些组合，而不是乞灵于"智力"一类的通用概念，因为那样作丝毫不能为上述问题增加什么。

至于"意向性"，情况更糟糕。这个概念也许在有意识的思维中有意义，一旦脱离精神活动，就没有任何价值。居诺特真的要把 41
意识归于基因组吗？如果是，它仍然不能使我们有丝毫进展，因为对分析智力的意向活动来说，至关重要的问题是理解认识和信息得自何处。将智力的意向性归于基因组，也就是将某种必须加以解释的知识赋与基因组。另外，如果基因组凭借意向性智力建构了一些"工具"，那意味着它知道自己的所作所为，在这种情况下，它显然知晓环境的一切状况，因为只有环境才提出所有的一切问题。因此，在这个前提下，真正能被理解的只是环境对基因组施加

的不可避免的作用，但是，这个作用被看作是凭借精神力量而发生的：完全排除了物理化学的反作用！

总而言之，在这种情况下运用心理学语言，会给我们带来双重的弊端，即，它什么都没有解释，并且，最终与本书的一个中心命题相矛盾：环境不介入遗传机制。用“智力”或“意向性”驱使的调节来解释组合过程，实际上和用生命力解释生命完全是一回事。将这种力量归于基因组必然导致类似生机论者的错误——假定有机体对必须应付的环境具有某种先天的认识。

当我们把认知机能与各种形式的生物组织加以比较时，我们选择方法的第一个原则就是不能将前者归于后者！这并不象人们想象的那么简单，因为任何目的论解释都不能对我们分析的控制过程提出详尽的因果解释，它实际上要利用心理过程的问题。如果作者以无意识为借口将心理过程归于生物过程，或者，如果作者意识到他的主张，并且准备作出两个答复：心理生活在器官中预先形成，而且这种形成是“无意识的”，也就是认为事实允许我们将意向性目的和心理生活的其它特征赋与无意识的器官，那么，这种做法就更加系统化、更加危险。

42 关于这个问题，居诺特的作品表现得特别明显，而且，很值得从方法论角度进行更详细的讨论。实际上，居诺特向自己提出的问题是：根据他的“组合智力”，是否就可以将这种压倒一切的能力（它能够替代甚至改善大脑的工作以及人的技能）归于一个细胞。人怎么能相信一个生发细胞具有精神活动呢？居诺特回答说，如果人们承认“大脑，即可以书写观念，传递命令的石板，具有创造机能，为什么不该相信其他细胞也会有这种机能？无论如何，生发细胞内部已经隐藏着整个神经系统及其结构的能力”（第222—223页）。

这种令人大为惊异的推理向心理学家证明，一位著名的生物

学家可以清楚地知道有关进化论和器官胚胎学的一切问题，丝毫不怀疑智力也经历了一种种系进化和后成发展。这位生物学家没有意识到这一点，或者没有周密地考察心理发生的材料，因此他继续推究心理学问题，特别是认知机能问题。他的思想与“精原论者”和“卵原论者”完全相同，那些人认为，他们能在游动精子或卵子的中央，看到一个预制的小人。然而，居诺特并不满足于种芽合成的历史推测，他继续追溯他的小人，直至脊椎动物的水平。他对“结合”(co-aptations)等[1]解释表明了这一点，在解释中，他将人的智力赋与一切动物的种芽。

这种预成论观点不仅仅将智力安置在生命的原始阶段（这个问题无论从心理学的观点出发，还是从生物学的观点出发，都会引起争议)，而且它还延伸到智力的核心问题。实际上，居诺特对石板的想象清楚地表明，“观念”存在于发布命令之前，对一个成年人来说，这无疑是正确的，但是，对动作先于反省的低级水平来说，则完全是错误的。用生物学的语言来表达，居诺特的定义实际上是 43
说：“有机体是一个盒子，里面装着机能原动力的结构特征”。人们想要知道的第一件事是这些特征从哪儿来；这是一个实质性问题。拉马克通常回答说，它们是机能的产物，而且在表型水平上，这仍然有部分的真实性。但是居诺特乞灵于“智力”，将它称之为石板（一般说来，开始上面什么也没有写)，他忘记了中心问题是寻找他的观念来自何方，忘记了机能是这里的主要因素。假如有人给我们描述各种组合机制，从原生物的基因组直至人的基因组，从胚芽直至人的智力，它们能够对外部压力作出反应，而且又能表现各智力水平之间的结构差别，那就根本不需要将智力安置在低等水平

1　众所周知，居诺特用“结合”(而不是相互适应）一词来调解两个彼此分离的器官，(象一个按钮中的钮与钮孔)，这两个器官是在尚未起作用的胚胎发生阶段分 别建成的。

上。当然，这里仍旧遗留一个问题，即确立所有这些结构之间可能具有什么共同机能。赞同居诺特的人将回答说，存在某种机能恒量，可以表示其它事物中的“智力”。不过这样，他们至少知道自己在谈论什么问题，而不是简单地将心理因素划入器官问题。

2. 心理化*

我们一直特别强调专业生物学家产生的心理化问题，因为居诺特比一般人更坦率地表达了一种观念，事实上，这种观念很流行，它表现了生机论者或非控制论的目的论者的特征。居诺特的理由和他们相同：生机论者不满意普通机械论者的解释，尤其不满意那些被视为偶然结果的不可靠力量；对此，人们会感到诧异吧？不管怎样，他不愿等待另一条路线的发展，因此，他试图在较高的智力水平和人类行为中寻找模型。他相信自己通过对自身的直接经验和内省，可以认识心理生活，所以，他提出了诸如目的性或整体性这类概念——他根据“自我”模型，将它们看作实体形式——他甚或根据“精神力”的模型，提出了创造力的概念。他没有对这些虚妄概念进行认识论的批判，因为在他看来，它们似乎是自明的。

44 但是，这种观点或其中蕴含的方法有两个严重缺陷。第一个缺陷（它不一定会引起我们惊讶，因为每个人都盲目地相信自己是一个心理学家）是他们完全不知道实验心理学的工作，而实验心理学应该足以纠正任何心理学家的内省错觉。一个值得注意的事实可以表明这一点：与众多的生物学家相比，科学心理学界几乎没有什么生机论者。第二个缺陷会令人惊诧不已，即在生物学家开始谈论心理生活时，他们对这个问题缺乏发生学，至少是个体发生学

* 将心理过程归于动物，甚或非生物。——译者注

的考察。他们似乎认为，较高水平的心理生活是预先确定的，而且是一切器官生活形式与生俱有的。所有不熟悉比较心理学和发展心理学的学者都表现了这种反历史的预成论。这一点不仅可以由我们刚才谈及的不自觉的无知来解释，而且，也可以（正象我们早已指出的那样）由他们对无意识概念的幼稚用法来解释。按照无意识的概念，心理生活的高级特征实际上被看作是所有生物都具有的，尽管它们似乎是隐蔽的、难以识别的。

毫无疑问，无论是率直的生机论，还是教条式的生机论，其祖先都是亚里士多德。在亚里士多德看来，灵魂有一种形状，其本质和运动能力很象肉体。他对生物事实进行了分析，划分了三类：植物灵魂、感觉和动作灵魂、以及精神灵魂。肖夏特(P. Chauchard)曾经撰写了一本书，名为《从动物到人》(Des animaux à l'homme，法兰西大学，1961年)，他在其中一段，谈及我对生理学上的因果关系与有意识大脑中的“内含物”之间的关系所发表的见解，然后他指出，我的著作既承认高级大脑的特异性，又承认它的器官的条件作用。由此，他得出结论，说我在灵魂与肉体具有同样的形状这一实际意义上，又回到亚里士多德的观点(第179页)。因此，我想对这个问题多说几句，以免读者用这样的观点阅读面前的这本书。

和其他生机论者一样，亚里士多德持有一种影响深远的信条，相信生命组织——其形式无论是结构的，还是动态的——与心理机能，特别是认识机能之间，存在着某种联系。实际上，我们必须强调的正是这种联系，而且我欣然同意，就这一点而论，这位生物学之父是第一个认识它的人。因此，这个观念具有悠久的历史。但是，当我着手解释这种联系时发现，不管联系有多么紧密，现代观点似乎完全推翻了亚里士多德的观点。如果仔细追究就会看到，亚 45
里士多德的灵魂是肉体的运动；而心理学的认知机能则产生于器

官和生命运动。另一方面，对亚里士多德来说，生命的低级形式依赖于高级形式；而在现代心理学家看来，认知机能萌发于生物的器官和生命运动。再者，亚里士多德认为，低级似乎依赖于高级；而进化论者则认为，高级的东西是随时间的推移从低级的东西中产生的，所以对他们来说，如果其中有什么方向，这种方向将来自调节系统，而不是来自目的论的预先决定。因此，我们的解释具有双重的根本逆转，它意味着，为了保留原有的形式，我们必须反过来说“身体的形状是灵魂”，或者，更确切地说，“器官形式包含着作为必然结果的认知形式”。

几乎不用说，“形式”一词的涵义会十分丰富。如果你除了赞同当代强调整体性观念的众多思想家之外，还了解机体论者贝塔兰菲，并试图将组织的观念转换成逻辑-数学结构的术语，那么，“形式”观念就会导致我们即将在第4—5小节谈论的那种方法论。另一方面，德里士（Driesch）在海胆的囊胚中发现了结构调节，他自己却成了这一发现的牺牲品，他直接得出结论说，结构调节不能用任何机械论的术语加以解释，他试图借助于亚里士多德的隐德来希来填补他所发现的那难以弥补的科学漏洞。这使他又退到传统的立场，认为低级的形式从属于那些所谓高级形式，实际上，他又返回到认识的可能性问题上来。

3. 高级水平归结为低级水平

将低级归结为高级这种思想（连续不断地发生）也许会使全部理性解释变得不可能，但是，在我看来，相反的观点同样是不能接受的，因为它迟早要掩盖问题的本质联系。这里，我们又遇到一
46 种不断重复的倾向，在十九世纪，曾经出现了唯物主义形而上学[2]和勒·丹尼克（Le Dantec）的低能主体的浪漫阶段。今天，当人们试图将心理学完全归结为生理学时，它以一种更精致的形式再次

出现。

我们这里需要考虑的唯一问题是认知机能问题，对此，还原论思想家企图将高级智力降低为一系列的联想和条件作用。首先，由于语言是第二信号系统（在条件反射理论中），或是一般的句法或语义学的形式，因而他们仅仅在语言中寻求它的起源。不言而喻，如果人们接受这些结论，我们的问题便即刻得到解决，因此，高级认知机能就简单地变成物理环境和社会环境对机体作用的一部分，这实际上等于说，认知机能纯粹是表现型变化（按照这个词的以往含义，而且，假如它们的性质是某种外部实在的摹本）。

与此相关，产生了三个问题。第一个问题是：如果象我们已经看到的那样，（第一节第1小节），联想概念是人为地限制在同化过程中的概念，那么，智力首先必须是内心同化图式的建构问题。这种建构既是无限的（即逻辑-数学图式的无限组合），又专注于内在组织（这种组织不仅反映客体的性质，而且也反映了活动协调的性质）。因此，从生物学观点看，联想主义的说明回避了中心问题，即发现先于协调和建构的器官条件是什么，我们现在必须考察这个问题，而不是一开始就通过人为地限制主体而掩盖这个问题。

产生的第二个问题是语言问题。虽然语言无疑是高级认知建构的基本工具，但是它本身并不能提供全面的解释，也不能帮助我们回避产生的问题。首先应该指出，语言只不过是符号功能或象征性功能的一个特例，并且，整个功能（延迟模仿、姿势象征系统、 47
象征性游戏、心理表象、描写或绘画表象等，不仅仅是语言）致使感知运动行为进化到表象或思维。因而，从生物学的角度看，从研究符号功能的各种表现形式开始是十分重要的。在没有发展成为人

2 这就是苏联作者以蔑视的口吻所说的“独断的”或“庸俗的”唯物主义，因为它与辩证唯物主义绝无丝毫关系，实际上，辩证唯物主义是一种进化论的建构主义，原则上根本不是什么还原论。

类心理学问题之前，这个问题表现为纯粹的比较形态学问题。在人类心理学领域，就感知运动模仿已成为一种表象而言，模仿似乎是形成这种符号功能的主要机制，尽管依靠活动和模仿（首先发生变化，然后发生内化）的表象无疑构成了心理意象的起点。

另一方面，语言一旦确立为符号功能的特殊形式（尽管很重要），它就不可能详尽无遗地说明智力运算，因为智力运算的起源仍然是感知运动。实际上，数学不只是为物理认识服务的记数系统，而是结构化过程的工具，因为转换具有运算的性质。转换可以用“符号”来表示，不过，这个事实在任何意义上都不会减弱它们积极的建构性质：因此，数学实体建构的心理-生物学问题，也许不能通过语言考察得到解释。

第三个问题必须联系被歪曲的逻辑简化，它涉及到意识问题，即只能在人身上加以分析（而且，只有他学会了说话时）的一种现象，不过，它仍然是一种自然现象，并且可能十分普遍，至少在动物是如此。还原论者倾向于认为，意识不是一种现象，而只是一种“副现象”。行为主义者甚至走得更远，他们把这个领域划为禁区，扬言说，谁要想被人看作科学家，那就别谈意识问题。他们提出的理由是，内省靠不住；当然，这无疑是正确的；但是，他们并没有提出客观的研究方法。如果有人想同时研究一个主体的特定行为（譬如，一个儿童的概括能力或系统的表达能力，要求他指出不同客体
48 之间的相似和区别）和用来描述或判断其动作的语言，那么，他很有可能分析这些阶段，即主体把客体与他的积极行为连系起来，从而逐步意识到它们。这正是克拉帕雷德（Claparède）的研究方法，他由此证明一个儿童在形成一系列概括的时候，让他说明两个客体之间的相似要比让他说明二者之间的区别困难得多：在这种情况下以及在平常的其他情况下，只有阻碍或打乱正常秩序的东西才能捕捉到意识，只要正常秩序在没有外部干扰的情况下继续下

去，那就没有什么能够把握意识（就形成概括而言）。此外，神经病学对“失眠症”的研究仍在进行，脑电图也是客观地区分有意识的反作用与各种自动活动的方法。

因此可以看到，实证主义者似乎禁止意识的研究，这是他们的基本立场。科学家常常用常识性的方法将这种立场与“实证的”或“科学的”混为一谈。这表明，研究的扩展有一个限度，实验实际上困难重重，唯一的结果是，方法论的预言始终被连续不断的发现证明是虚妄的。譬如，可以考虑一下孔德关于原子论、概率计算、显微镜、天体物理等问题的精彩论述，在这些领域，他的否决权或者被完全忽略，或者被否定。然而，在那些从未读过他的著作，因而更容易发现其中保留实证主义观念（已变为标语口号）的人看来，这并没有贬低孔德的声誉。[3]

一旦我们撇开实证主义的观点，我们就能看到，意识是生物学中认知机能的结果，它运用了物理因果性或生理因果性之外的特定概念。物理过程实际上可以同化到空间、质量、力、作用力、能量，以及因果性这类概念中，作为作用与反作用之间的补偿——只要涉及到意识，所有这些概念就毫无意义，除非依赖不可靠的内省类推。另一方面，意识建立了一个解释系统，其基本概念选定或“蕴 49
含”在意义之间：例如，2 不是 4 的原因，但是它的意义“蕴含着”2 + 2 = 4，这根本不是一回事。这些蕴含可以是素朴的或简单的，但也可以通过科学的推理详细阐述，就象展示逻辑和数学这种“纯”科学一样，这就是我们不能不说明意识的原因。意识是形式系统的基础，我们对物质的理解依赖于它们。譬如，神经病学未必能够解释 2 + 2 为什么等于 4，但是，它一旦开始解释使思维活动明晰可见的器官过程，结构和逻辑-数学模型的运用就会使它在理

3 我们在这里可以根据我所说的证据指出，苏联心理学家没有实证主义者，因为他们国家的科学是辩证的，事实上，他们正在研究意识。

论阐述的范围里获得进展。

应该补充，刚才描述的情形绝不是一种恶性循环。生理的因果关系与意识的蕴含也许不能彼此相约，但是它们仍然具有某些接触点，甚或一定程度的平行。众所周知的心理-生理平行原则，实际上只不过是介于因果关系与蕴含之间的同型性原则。说明这种同型性的最好例子是控制论的“思维机器”或伺服机构，以及其它类似的东西。后者确实提供了一个高度完善的模型，说明什么是蕴含关系(因为它们有逻辑基础)系统的机械或因果等价物，不过，它们仍然处于意识的意义之外，因为使它们的因果系列转换为意义蕴含的唯一东西是发明者或读者的意识。

因此，与认知机能的生物学解释相比，这里对意识的解释并没有什么矛盾。相反，由于因果性并不与蕴含同一，而是与它相互补偿，所以，它们很协调。

第五节　使用的方法

我们目前的研究是一篇认识论方面的阐述，而不是一种实验
50 考察。考察认识活动与生命活动之间的关系，其形式可以是探究智力机制或知觉机制的遗传特性，亦可以研究记忆和学习的后成条件，甚或生物化学条件(RNA 的必然介入，等等)。但是，这根本不是我的研究所要采取的路线。

我对儿童智力的心理发生进行了实验，至少有四十五年之久。此外，我还研究了两个小问题，一个是关于水生软体动物(椎实螺，Limnaea)的环境适应问题，另一个是关于植物类(景天，Sedum)形态发生的预测问题。在我做这些工作时，始终保持对生物学的浓厚兴趣，就好象我刚刚开始动物学家生涯时所具有的那种激情。

但是，目前这部著作完全是认识论分析的成果，作者显然懂得实验，不过是其他领域的实验。因而，如果这些分析不是纯粹的推测，那它们必须符合某种方法论的要求。

刚才，我们考察了我们认为应该避免的方法，现在，需要阐明我们实际所要遵循的方法。人们已经懂得，我们要想对生物组织与认知机能进行富有成效的比较，既不能将后者强加到前者身上，也不能将后者归结为前者，从而掩盖后者。现在，我们必须阐明，在什么条件下，我们采取的任何方法，都能使比较富有成效，或者，我们设立的控制都能使它得到验证。

1.问题的比较

一种初期的研究方法，虽然不能说具有任何内在的控制，但它还是阐明了认知问题与生物学问题之间的密切联系，在智力后成系统和器官个体发生发展的情形中，我们已经看到这一点，不过，那仅仅是一个特例，比较主要问题所采取的方法是更普遍的方法。这种一般形式的方法是将生物学研究和认知机能或科学认识论的心理研究所共同具有的问题列举出来。一旦试图列举，立刻就会看到，这些共同问题要不是地道的局部问题，便是最一般的问 51
题——事实上，这种问题在生物学研究的每个重要关头，必然会出现反复。

局部问题是自明的，我们这里不打算考虑它们。例如，分析一个知觉活动或一种感知运动图式会产生它们的神经机制问题，研究智力将使我们返回到大脑皮层问题；而本能问题则把我们引向目前似乎无法解决的神经病学以及遗传学问题。

至于我们本书主要考虑的一般问题，如果不立即接触生命机制与认知机制的密切联系，那就不可能系统地阐述它们。事实上，一切认识，不管其性质怎样，都会产生主体与客体的关系问题，这

个问题，根据人们将认识归于主体，或者归于客体，或者归于主客体的相互作用，而导致许多不同的解决方式。由于主体是有机体的一个方面，客体好象是环境的一部分，所以从这个角度看，认识问题似乎与机体和环境的关系问题相一致——不可否认，这是整个生物学的最一般的问题。同样不可否认的是，这种问题总是不断地出现，而每次出现都会产生一系列的解释，这些彼此不同的解释，或者是认识论的，或者是发生心理学的。

人们可以反驳说，这纯粹是一种文字游戏，如果主体与有机体同源，客体与环境同源，那么，认识行为的特殊关系——诸如“主体S感知到一个形状”，或“理解了毕泰戈拉斯定理”，或“将水分子还原为氢氧化合物——与植物有机体（它由于缺乏光照而枯萎，但是依然能够独立于环境传递特性，或者，能够进行光合作用）根本没有任何联系。显然，如果人们一开始就将认知行为与其心理和生理条件分离开，以便把认知行为（通过反省）作为影响纯“精神”主体的纯粹意识状态来研究，那末，人们绝不会看到两组现象之间有
52 什么联系。不过，只要人们还记得知觉形式具有相应的神经形式，记得毕泰戈拉斯定理假定的运算前提在渊源上与感知运动图式（位移、连接等）相符合，记得物理认识是实验数据和各种逻辑运算的合成，等等，人们就会在每个认识活动中发现伴随组织和转换的形状建构。就人们涉及的形状、图式或运算而言，确定环境产生的东西与主体活动生发的东西之间的关系问题，完全等同于环境与机体之间的关系问题。

倘若这样理解机体与环境的关系问题——这确实是整个生物学的根本问题，生命领域中一切问题的解答都依赖于它——那它可以分为三个小问题：

1. 一般的或种系形成结构领域中机体与环境之间的关系（基因组、遗传适应、以及进化机制）。无论是拉马克主义的解释，即侥

幸突变和环境选择图式，还是当代控制论的解释，其中都能发现生物依赖于环境或独立于环境的问题。

2. 个体发生发展(预成或后成)和表现型变异范围中机体与环境之间的关系。

3. 各水平的(遗传的、后成的、生理的等等)调节机制中，内部组织与外部获取的东西(譬如，从环境中吸收的化学或能量营养)之间的关系。

人们在面对与认识行为相关的基本问题时，也会发现同样的三个问题：

1. 包含某种先天成分的认识中主客体之间的关系。这种认识在动物界很常见。(这里，我们无须讨论先天成分的程度，也无须讨论意识的缺乏，我们仅仅涉及知觉刺激和引起的行为，即“技 53
能”，这也是一种“认识”形式。我们所说的“本能”就是这种东西)。这种先天认知结构很可能也存在于人类之中，例如，谈及的空间知觉，或者更确切地说，在知觉的空间特性中(但是，在这个时候，对这类结构作最后判断，丝毫也不能为我们提供任何东西，因为我们只涉及问题本身)。人可能确实没有笛卡尔所说的“天赋观念”，但是可能具有康德意义上的先验范畴，即先于经验而存在的条件。而且，相信这类先验图式的生物学家，象康拉德·洛伦兹(他是研究本能的伟大理论家，又是公认的康德主义者)甚至说，这类图式可以归为遗传的先天性：“康德的发现十分重要，完全是个创新，事实上，思维和人类知觉确实具有先于一切个人经验的机能结构”。“我们坚信，完全有可能表明动物的先验存在与人的先验存在之间的密切关系，这种关系是机能的，也可能是遗传的。”[4] 不管人们是否接受这种假设，它们确实提出了遗传认识的主客体关系问题，而

4 洛伦兹：“当代生物学解释中的康德先验论”，载《德国哲学杂志》(Blätter für deutsche Philosophie)，15(1941)：94—125。上边两段引文在第100页。

且，我们从上边的引文已经看到，洛伦兹所用的术语与表示遗传和环境问题所用的术语完全相同。

2.个体学习和得自经验的知识中主客体之间的关系。

3.认识的调节与平衡，特别是建构逻辑-数学运算结构中主客体之间的关系。前提是后者包含的运算构成了一个特殊的调节形式（而且是一个非常重要的形式，因为它是认知调节机制的获取和一般化的水平问题，我们将在第十四节证明这一点）。

64 这些一般问题之间存在着一种平行关系，而且，正如我们将在第三章第八——九节看到的，这种平行会愈来愈明确，如果我们根据它们的各种可能性，从各种解释角度看待它的话。

2.机能联系

将这些问题和第三节系统阐述的有关认知机能的主要假设集中起来，立即引起一个中心问题，它必然是第二种研究方法的对象：即认知机能和一般生命机能的比较研究。也许，从这种考察入手是再好不过的事情，但是，人们在能够鉴别这两种机能之前必须首先注意这些问题本身。

确实，如果我们把认知机能和器官机能放在一起对比，第一件事就是要理解"function"一词意味着什么。这个概念有两个完全不同的用法，一是数学函数 $y=f(x)$，另一个是生物机能，象一般所说的吮吸或同化之类。数学函数是实现一系列转换的运算；或者，如果你愿意，它是代表变量转换的运算；换句话说，它本身就是转换规律。（基于这一事实，函数和运算几乎可以当作同义词使用，但是，只有当人们强调主体和机能的活动，考虑变量之间的联系时，人们才谈及运算。）初看起来，生物机能似乎是一种完全不同的现实，因为它唤出机能作用的思想，首先是机能效用的思想，它们不同于整个数学函数。因此，生物机能意味着存在一个系统，也

就是说，存在一个自主结构或循环，而且，还包括帮助它自立的活动。生物机能与函数的共同之点在于：它们不仅都包含变量的思想，而且也包含着决定活动的思想。如果要切实地推动生物机能的分析，很可能要用数学函数来表示它们，不过，对此必须补充全部自动调节系统的概念，它的作用通过生物机能来表示，它的个体特征涉及到最终决定全部机能作用和生物机能的数学函数。 55

当然，人们首先看到，在自动调节的确切涵义上，认知机能与生物机能的联系比它们与一般数学函数的联系要更加紧密。（实质上，这决不排除它们转换为适合他们调节特征的数学函数的可能性，而且，也决不妨碍它们起源于一般的数学函数。）

确实，由于除了自动调节之外，我们一直着重于说明我们的主要假设（第三节），所以，认识与生命之间是否还有其它共同机能的疑问仍会发生。生物机能的作用在于保存或维持生命，认知机能能使我们认识理解生命。除了关于知觉、智力以及本能在维系生存中发挥作用的那些迂腐而不充分的说明之外，这些机能还有什么共同性？这就是机能的比较研究为什么是研究和控制的第二个必要方法的理由。

亚里士多德在认识论中，总想沿袭一条符合常识的路线，在他看来，认识意味着占有我们周围世界的实在的"形式"。托马斯·阿奎那继承亚里士多德的思想，坚持这种实在论，他认为，在认识活动中，主体"变成了"客体；这个过程仅仅发生在灵魂中，而不是在物质中，其目的不过是借此过程获得"本质"，因而，在"变成"客体时，主体实际上是返回外在于我们的本质形式，返回客体的本性。

自从康德开始，这种观点发生了完全的逆转。有些人已经认识到，认识是根据主体的形式（换言之，先验形式）组合或综合客体。假如仍旧保留亚里士多德的术语和托马斯的主体变成客体的

理论，那么应该说，客体变成了主体，或者说，客体至少在认识活动的某一点上，丧失了它的本来属性。

56 如果我们仅仅考虑第五节第1小节谈及的问题，我们立即可以看到，上述问题的历史讨论可能变成机体与环境的交换问题。就光对绿色植物的作用而言，我们到底应该说光变成叶绿素，还是应该说叶绿素变成了光？[5] 以这种方式表述，问题没有丝毫意义，显然，在生长水平上，相互作用对静态地划分机体与环境馈赠来说，没有任何意义。

因此，我们说，认识的最初机能是“同化”，所谓同化，我是指主客体之间的相互作用。这种相互作用的性质是，它包含对客体特性的最大顺应，同时也包含最大限度地整合到先行结构中去（不管这些结构是怎样建构起来的）。在同化过程中，如果你愿意，可以说主体变成了客体，因为主体显然使它的图式顺应客体，但是，为此，主体决不能抛弃或改变自己的性质，主体要“包容”客体，“把握”客体，或“理解”客体，我们运用各种不同的词汇，是为了在语源学上既表示占有，又表示协作。

但是，同化只是一个机能概念，而不是一个结构概念，也就是说，存在许多不同的同化图式——这个事实允许我们包罗同化图式中的各种认知结构。叶绿素的同化与无机盐被植物根部吸收的情况不同，也不能与海洋或陆地生物的呼吸，以及许多种类的消化相类比。因此，认知同化显然必定代表所有其他形式的同化；它是对客体的机能整合，而不是物质整合，其意义在于，它将客体整合到动作图式或知觉图式中，而且，并不使它们从属于化学转换规律，即不同于基本知觉的生理反应。

5 哲学家们当即会指出这种比较不能成立，因为这正是眼下所要讨论的问题，认识必须涉及“本质”问题；但是，如果逻辑-数学结构没有引导人们理解物质客体，那什么是本质呢？

但是，如果我们超出同化的范围，某些其它机能或机能特性就是各种认识形式和器官生活形式所共有的，特别是有一些机能特 57 性，由于孤立而含混地分析目的性概念，直至今日仍然被掩盖着，尽管控制论专家已经成功地运用了目的（但不是目的论的）模型，或目的性的机械等价物。这些机能特性包括机能的实用性、适应性，控制变异性、还有特别重要的预见性。事实上，预见性与倒摄作用一样，都是认知机能中最普遍的特性。知觉一出现，预见就介入了，在条件作用和习惯图式中，情况也是如此。本能是一个巨大的系统，它有惊人的预见能力，它似乎是一种无意识的预见，而思维推理是有意识的预见，通常被作为工具来运用。目前的问题在于：能不能说绝大部分生物学机能也具有预见性？胚胎发生发展只是未来状态和机能的系统化预见。因此，我们必须详细地分析器官预见与认知预见之间的接触点和分歧点。

另外，在讨论机能相似问题时，我们应该说明一种富于启发性的方法，由于这种方法，当今生物学家的语言以及在各种学习领域从事研究的心理学家和认识论学者所流行的语言，在许多方面正向一点会聚。事实上，“信息”的语言同样用于生物学家，这与语言专家和智力专家的运用没有什么区别。与此相关，人们经常谈论基因组的信息，或者谈论旨在保证个体发生发展方面基因组活动的信息传递。施马尔豪森（Schmalhausen）也谈及通过选择等渠道得到的环境信息。这种语言与“编制程序”相比，并不是什么拟人化的或心理形态学的，它常常用来分析胚胎发生过程中强制性的遗传程序。这种语言适用于已编好程序的机器和它们处理的信息，这一事实将使我们涉及到（下边第 4 小节），在比较生命与学习时，如何将控制论模型作为研究方法使用。

3. 结构的同型性

但是，我们必须首先指出结构比较方法的重要性，它可以补充
58 我们刚才谈及的机能比较。这两个方法是不同的，因为同一机能完全可以由极不相同的结构或器官来完成，而且，当机能改变时，结构仍然可以保持不变。事实上，由于结构比机能的数量更多，可变性更强，所以，不能用一个来解释另一个，人们必须分别对它们采用不同的方法。

我们还必须指出一个区别：它们共同具有的机能几乎不能用精确的语言表达，因此不允许内部的验证，而结构的同型性则可以用代数语言或逻辑语言表示，这种语言既具有精确性，又便于控制。

另外，同型性概念，或者象贝塔兰菲所说的"形态同源"概念，可以引入某些联系，这在机能比较尚有疑问时，是一件毫无意义的事情。这里，我们将不顾逻辑学家的禁忌，谈论"部分同型"问题。在逻辑学家看来，一个同型性或者是完全的（双重的一一对应联系：结构A的因素与结构A′的因素之间，以及A 的统一联系与 A′的统一联系之间，包括方向在内），或者根本不存在。事实上，部分同型性概念的障碍在于，在任何形体与任何事物之间，都可以建立这种联系：一只跳蚤与月亮是部分同型体，因为二者都有相对闭合的表面，都能运动等等。但是，如果下面两点考虑能够成立，那么，部分同型性一定会取得巨大的意义。(a)如果可以指出某些转换过程（它们可以引导我们从比较的一个结构转向另一个结构）。(b)如果可以表明这些转换与历史或遗传性质的实际可见过程（后成系统等等）之间的联系。

这两个条件确实可以满足，只要我们在比较器官和认知结构时，采取由分化或重构形成的亲缘关系形式，或者，采取从共同起源产生的协作关系形式。

例如，顺序链(A→B→C……)在每个器官水平都可以发现。基因在空间上排列为DNA的螺旋结构。在后成发展中，它们介入某种时间顺序(因此，我们知道，在幼虫、毛虫、蝶蛹，以及最后的成虫水平上，介入的基因是不同的)。显然，存在一种连续序列，无论是 59
线性的，还是环形的，它都详细规定了生理机能作用的细节。当它表现为神经结构时，通过激活阶段或反射活动(更不用说复杂的本能)，就能顺序发现各个环节。至于凭借学习和感知运动协调获得的行为，也可以清楚地看到连续序列的介入，譬如，凭借一系列手段获得想要得到的客体。因此十分清楚，在智力运算水平，当儿童按一定顺序排列一组对象时，他所遵循的秩序不是客体本身具有的，因为是他决定了顺序。即使他认为他选择的顺序与客体有关，那只是因为他对客体的知觉凭借眼动或触觉，以某种方式形成顺序，因而，他以一般的方式展示出行为的顺序。因此，连续序列是无数器官系列的准备材料，心理发生学的问题是要指明，这些材料如何凭借一系列重构(各个重构都依赖于先行材料)从器官系列中抽象出来。

因此，在不同水平的可比较结构中选择部分同型性的方法似乎是合法的，而且富有成效。一旦把握连续序列的特殊情形，就可以发现大量的有序结构和部分有序结构(它们的共同因素可以证明是相同的)。由于结构不同于机能，它可以用逻辑-数学语言更精确地表示出来，因此可以衡量同型性的程度，这与用普通语言比较机能关系相比，犯错误的可能性要小得多。所以，以结构同型性为基础的方法要比我们以前谈及的方法更容易进行内部控制，我们随时都可以依靠它。

应该指出，与此相关，伍杰(Woodger)试图提出结构和生物过程的逻辑公理化体系，这自然有助于我们的工作。伍杰所要做的工作确实不是比较认知机能与器官机能，更不用说用后者的语言

表达前者了，相反，他试图用适应前者的最精确的结构形式来解释
60 后者。毋庸置疑，如果他的意图成功了，那是因为事实上，不管他是否愿意，他已经分离出部分同型性的实例，至少，这是公理化器官结构与导致这种形式化的认知结构之间的同型性。

4. 抽象模式

我们现在讨论第四种研究和控制方法：运用抽象和控制论模式。

伍杰的工作实际上并没有给生物学解释带来任何进展，原因很简单，他是一个逻辑学家，他没有提出任何新的解释策略。他的意图是提高生物学推理的严格性，这当然有间接的帮助，但是在本质上，它只涉及生物学论题的知识形式，而不涉及这种知识的对象，即有机体，更不用说作为主体或未来本体的机体。

另一方面，逻辑-数学模型可以用来探索器官或生物机制的解释，不用说，如果这种尝试成功了，那人们总可以尽力用这种策略解释认知机能发展的这个或那个方面，随后，它将突出某些有益的类推。

这种数学尝试旨在达到高度的概括，同时，通过物理方程达到量的精确性。这是美国数学家拉契夫斯基(Rachevsky)和拉帕波特(Rappaport)以及意大利的帆太皮(Fantappié)一直研究的方法，不过，他们的阐述过于概括，人们很难看到其中的真义。

还有一个比较适中，而且更可信赖的方法，它试图提出一个普遍陈述，但不定量。换句话说，人们仅仅利用定性的和逻辑的手段，这不是象伍杰那样，为了使理论公理化，而是为了使结构或过程形式化，以便更好地理解它们。这就是格里兹(J.B.Grize)在我们日内瓦发生认识论中心所遵循的途径，而且，依此途径有希望获得结构同型性（只要是第五节第3小节所说的那种意义上的部分

同型性）信息。

另一方面，数学方法的运用日益广泛，它不再用来表示最一般 61
的生命过程——这是一个不成熟的尝试，因为人们对这种过程所知甚少——而只是用来解决某些明确界定的问题，涉及实证考察的细节。因此，数学在遗传学里一直起着基本作用，在这个领域，重要的问题是凭借理论和计算确定在什么条件下，人们可能达到曾经获得的实验结果。例如，我们通过数学演绎开始懂得，基因组不是各种孤立因素的集合，纯粹任意地作出反应，相反，人们必然看到调节或转换基因，以及结构基因，而且，除了部分取决于机遇的突变之外，仍然需要有组织的重组，我们的研究必须包括这一点。

但是，如果不考虑这一事实：即这种理论过程经过漫长的路途才使遗传机制与功能机制一般地协调起来，因此，部分地与认知机制协调起来，那末，数学化的最大贡献（就协调过程而言）就是建构了模型——有些是控制论的，有些是理论的，有些是具体的。

事实上，控制论主要是一种控制和通讯理论：它们解释一个机制如何能凭借信息传输和对信息的反馈（或预定结果）指导另一机制和自身。

控制论愈来愈频繁地用于生物学的各个领域，从遗传学直至个体生态学，它们对我们有特殊的意义，因为它们直接表达了一切认知机制所包含的结构。认识的真正构成不仅仅是获得和积累的信息，倘若仅此而已，认识就没有活力，而且盲目。但是，认识是凭借自动控制系统组织和调节信息的，这个系统指向适应，换言之，指向问题的解决。因此，每个控制论概念都在认知领域获得直接的意义，同时，这些概念在生物学中的运用必然有助于在数量上增加第五节第 3 小节讨论的结构同型性。

62 ### 5. 行为水平的认识论

对机能同型性(第五节第 2 小节)和结构同型性(第 3 小节)的研究，以及对它们模型的研究(第 4 小节)自然导致某些比较，它们不仅影响了两个极端(诸如基因组和人类思维的逻辑-数学运算)，而且必然逐步地贯穿各个组织水平。这种比较分析自动地完成了各级动物领域不同认知机能水平的系统比较。在这个方面，我们可以谈及原生动物水平上的“学习”或“记忆”，人们已经将这些过程看作认知反应的开端。这适用于有关本能的一切问题，而且，一般说来，也适用于个体生态学在行为水平触及的一切问题，无论是“先天的”(用某些年轻的个体生态学家所用的这个古老的英语词汇)，还是“后天的”。

但是，不同水平的认知机制之间的内部比较，又重新提出第五节第 1 小节提到的问题比较。事实上，十分清楚，只要我们开始在动物心理学或个体生态学领域谈论知觉，学习、记忆，以及完全先天的或部分先天的行为，那么，提出的问题既可以用生物的内部发生组织和环境影响来表示，也可以用主体内部组织和客体性质来表示：唯一的区别只是语言上的，而问题是一致的。

因此，我们的探索必须使用的第五种研究和控制方法，可以称作不同认识水平的比较认识论。如果我们所说的认识论意味着分析已知事物的真实(适当或适应)条件，即主客体之间的信息传递，而不是对促使认识发挥作用的诸因素进行因果关系或心理生理学的研究(例如，表明一种知觉活动发生变化的神经条件和物理条件)，那么人们将会看到，在任何水平上都会遇到认识论问题。正
63 如我们可以对一——三月到十二——十八月幼儿头脑中的空间、时间、因果关系以及客体守恒等认识问题进行研究一样，在整个动物进化范围里，也有大量类似问题(有些较宽泛)可以进行研究。

例如，认为不考虑多种动物的时间反应，亦能在认识论上完善

说明时间概念或时间图式，或者说明时间与速度频率（节奏）或速度位移之间的关系，那是绝对办不到的，蜜蜂的时间反应与节奏的关系就是一例。[6]

同样，如果不考虑值得注意的定向行为或各类动物对星球运动的反应，那就不可能详细阐述全部空间认识论。这种反应会导致不同等级的“位移群”，它们比婴儿在感知运动阶段所掌握的位移群要复杂得多。

在我上大学的时候，我们有一位老师是纯粹的逻辑学家，他曾一度从事基础生物学的研究，但是自从1910年以来就洗手不干了。他曾向我们提出下列观点，以便向逻辑问题必然存在于生物学范围的主张作出让步，他说：“显然，如果有人能够渗入到蚂蚁的意识中，同时又不丧失人的思维过程，那么，一切认识问题都会迎刃而解”。现在，人们不需要渗入主体的意识就能评估主体行为展示的认识。人们只须对这个主体的发展进行分析研究，以便能理解认识中的主客体之间的关系，换言之，能够理解器官活动与环境作用之间的关系。

因此，行为的研究显然是比较认识论最有可能取得决定性进展的领域。这个结论并不新鲜。我们已经看到当代个体生态学中的“客观主义”研究的先驱者洛伦兹，怎样试图表明他的康德主义烙印与行为在多大程度上依赖于先天性质的问题之间有什么联系。洛伦兹以富有启发性的形式提出这个问题，实际是要弄清在任何认识行为发生之前，可能存在什么条件。因此，关于适应之前 64
存在什么的问题就是生物学和认知机能的研究共同具有的问题。

6. 生物学认识论

还有一种研究方法是凭借生物学认识论。在这里，我们发现

6 在这方面，布宁（Bünning）关于动植物节奏问题所做的工作，应该牢记在心。

自己所处的领域完全不同于迄今为止所讨论的其他方法，因为这里的问题涉及生物学的认识，而不是我们关于作为主体的机体的认识。不过，有关生物学知识的认识论对理解所认识的客体的性质和机体本身都很有启发性，这就是我们不能不考虑第六种方法（尽管是间接的）的原因。

事实上，完全可以断定——而且，对我们的思维方法来说，这是当代一切批评的倾向之所在——认识行为的对象决不能完全独立于主体活动。这一点可以从这个意义上来理解：客观性是每门科学，尤其是实验科学的理想目标，不过，这种客观性必须服从以下三个条件：

第一，客观性是一个过程，而不是一种状态。这实际上是说，根本不存在直接的直觉这种东西，可以用某种行之有效的方法接触客体；客观性以一系列逐渐接近而又不能完成的反作用为前提。有些人（其中甚至有辩证唯物主义者）坚持客体的第一性，他们由此得出结论说，只能在达到数学的“极限”这个意义上才能达到客体，也就是说，不可能达到客体，或者，如果可能，只能通过低级机制。

第二，导向客体的近似性不是纯粹的叠加性质（信息积累或连接的结果，没有任何反作用）。毋宁说，它们包含一个叠加过程，其
65 本质是解除中心化。解除中心化的意思是从主观固着中解放出来，或者从前概念中解放出来，这种前概念仅仅因为它们对主体来说比较单纯而被认为是精确的。在涉及生物学概念的地方，这种主观固着是将器官材料同化（或是自觉地，或是有目的地）到以内省为基础的图式中去（见第四节第1—3小节）。从前概念中，可以发现原子论模型，在有组织的整体概念形成之前，它们在考察开始时始终证明具有强制性。

第三，在一切先进的实验科学中，物理学是个典范，它把握客

观性不是去把捉客体的赤裸裸的状态，而是凭借解释，即使在早期阶段，它也是凭借逻辑数学框架（分类、相互联系、测量、函数等等）进行描述，因为在这个框架之外，任何认知同化都是不可能的。这个框架以主体活动为转移——这个主体的中心已被取代，因而是认识主体，它不是个体意义上的主观性，但仍然是一个主体。因此，如果不回过头来说明认知组织的先决条件，那就根本谈不上什么客观性或客体。而且，把生物学家的认识与某些心理发生发展或认识论的理论化认识加以比较，是我们论证中必不可少的工作。

如果用一个例子来说明，那么，对生物学家在预定图式与建构图式（或后成图式）之间游移不定的无数情况进行周密的分析，比什么都更能启迪人们的心扉。这远不是在胚胎学领域（第二节）才存在的情况。它在某种新特征呈现出来的每个情形中都会发生。所以，在许多情形中，实际上并没有什么决定性的经验能帮助人们确定观察到的重组是否正在形成一个新的建构，或者它是否使某种结构固有的可能性现实化。事实上，对一个结构的潜在可能状态进行合理的估价是天下最难的事情，因为从逻辑上说，脱离了守恒框架，它根本没有任何意义。而且，即使在转换过程中，有的因 66
素也可以保存下来，其他因素则发生变化，因此，决定因素的介入完全是不可避免的，当然，介入的不只是信息因素，以选择哪些前提可以引导新特征发生变化或守恒。换言之，唯一可能的控制并不依赖可以测量、可以孤立的事实，而是依赖于全部解释系统与科学家在探索中掌握的全部事实之间的完全对峙。

从我们讨论的效果来看，这些认识论分析还有另一个好处，它们实际上把关于心理发生学和认识论的全部争论集中在一起，其中在认识论领域，先验理论与建构理论进行了持久的论战。

7. 生物学解释理论的应用

最后，还有一种研究方法我们需要使用，它是将生物发展理论应用于与认知机能相关的心理发生事实。

这样做似乎很鲁莽，因为我们还没有掌握使特殊领域的比较成为可能的生物学材料，诸如遗传因素在认知结构的形成中所起的作用。例如，要确定知觉结构和空间直觉结构中有什么遗传因素，就象在十九世纪中叶那样，几乎仍然是不可能的：大概是三维性吧？或许是定位能力？或者是简单知觉形式中的连续性直觉（包括其中蕴含的矛盾：A没有与B分化，B没有与C分化，但A与C的性质截然不同）？如此等等。

但是，假如我们必须懂得如何确认问题，如何为我们至今仍然一无所知，并仍须探索的领域划定较清楚的界线，我们就不能不进行对比。不过，这种对比完全不是为了取得什么有意义的进展，而是因为大多数生物学家在试图创立一般适应理论时几乎完全不考虑认知机能的存在。对他们来说，通过包罗认知适应来扩大生物适应的领域，并使他们想起认知机能，可能会使他们耳目一新。有一件事给人留下深刻的印象，这就是只有生机论者和目的论者才始终用系统思想解决问题，道理很简单，对于他们来说，智力不可能归结为一个机制。但是，除了拉马克在一两个问题上提过之
67 外，大多数进化论者都忘记提出这个问题，即对客体的适当认识能否纳入它们的解释图式。[7] 我们还没有看到一个突变论者能够扪心自问：如果他的大脑皮层的沟回是纯粹的偶然突变按照最适生存者（而不是智力竞争中的最适者）的选择（尽管发生在事件之后）而形成的，那他的科学理解工具还有什么用？

使我们生物学和认识论观念发生变革的人是瓦丁顿。他在论

7 当然，他们始终涉及智力的发展，大脑机能的发展等，但是，除洛伦兹和伦斯(Rensch)以外，他们几乎没有涉及象数学结构适应现实之类的认识论问题。

基因战略的著作中一开始便宣称，只要“心灵”（或心理生活）一词被排斥在物理学的词汇之外，那它就不能完善。然而，瓦丁顿决不是一个生机论者或目的论者。这只是因为他是深受控制论鼓舞的生物学家，他懂得，任何组织和适应都不敢将认知适应置之度外。

我们说这么多并不想预见什么，对我们目前讨论的第七种方法来说，中心问题是：按照一般进化和适应的生物学解释，逻辑-数学结构适应物理世界。也许有人会说，这种问题毫无意义，没有生物学，人们同样可以解释美洲的发现这类事情。然而，这样却把问题搞得一塌糊涂，生物学根本不必解释作为客体的美洲的存在，因为这是一个地质学问题，但是，当时迫使哥伦布动身探险的趋势问题，确实对生物学家和心理学家具有同样的意义。另一方面，在数学和逻辑学中，恰恰是认识对象成为问题，尽管 7 + 5 ＝12是确定无疑的，但是对于数的性质却众说纷纭，大相径庭，而且，数很可能不能离开主体行为而存在。因此，人们很容易象逻辑经验主义那样，认为数表示一种语言，这种观点可以将生物学问题归结为一切 68
语言的器官条件问题。但是，即便如此，逻辑数学运算为什么具有必然性特征的问题仍然需要加以解释；假如这种必然性真地归结为A＝A一类的同义反复（人们常常想让我们相信这一点），那么这种同一性仍然存在着心理生物学性质的问题。它是谁的产物？是经验的（但是每一事物的性质变化不息），遗传的（但是凭借什么机制），习俗的（但是，相反的习俗就将是不合理的），平衡的（但是由什么来调节）？还是其他什么的？如果不是简单地将逻辑-数学结构看作语言，而是看作更复杂的东西，与一般动作协调相关，数学和逻辑运算的生物学起源问题也就变得更复杂，并且成为更主要的问题。从这种观点出发考察生物变异和适应的各种学说是极其有益的。

现在，本书遵循的方法已经摆在读者面前，他将看到下几章所

采取的形式。第三章考察一般生物学问题，研究认识是什么（方法1）。这会导致对各种解答进行分析，因而运用方法6。那时，我们将首先指出生物学基本理论与心理发生和认识论理论之间的平行现象，这是一种更值得注意的平行，但双方一般都把它忽略了。然后，我们将更加满怀信心地运用比较困难的第2种和第3种方法，由此比较各种机能，并建构结构同型性。为此，我们也需要凭借方法4来运用生命组织形式和认知形式共有的模式：这将占据整个第四章。第五章主要讨论低等认知机能的认识论，它的主要目的是指出本能中存在着某种逻辑，以及在建立后天认识时对遗传框架的必然依赖。在完成这些分析之后，我们在第六章便可以开始对三种主要认识作出生物学的解释。本能的那种先天认识（或技能）特征自然产生有关遗传适应性变异的重要问题。这些问题现在仍在热烈
69 讨论之中，“种群遗传学”的一切话题都会重新提出它们。后天认识，特别是依赖于物理经验的后天认识，当然也是一种表现型顺应；不过，从生物学的观点看，正如表现型对环境的适应不能不与基因型结构发生某种相互作用一样，实验认识也决不可能脱离逻辑-数学结构。因此，这里的中心问题仍然是逻辑或数学运算的性质问题。这种运算既不能归结为本能的先天结构，也不能归结为环境和客体造成或引起的印记，本书的全部目的就是要发现第三种生物学规则，如果不是这样，我们的论证就会一败涂地。因为逻辑-数学框架自身适应物理经验的惊人方式，是大脑或有机体的内部机能适应一般客体或环境特性的一种特殊情况（这对我们的观点十分重要）。

第三章　有关生物学知识的认识论 70

本章将根据方法 1 和方法 6 进行解释。事实上，从方法 1 入手十分重要，它试图发现生物学家、对智力感兴趣的心理学家、以及认识论学者提出的问题之间有什么最终的平行关系。不过，这些问题并不以赤裸裸的形式表现出来，它们不可能脱离最初使它们得以产生的理论或全部概念。而且，如果不对它们运用的概念和解释加以分析——换言之，如果不从认识论上详细阐述生物学家(不是作为主体的有机体）所独具的那种知识，那就不可能对各领域中关于生命和认识的理论或一般态度进行比较。这说明，使用方法 1 实际上与使用方法 6 紧密相联，这也是我们首先采用这两种方法的原因，尽管我们在批判性的分析刚刚开始之际就讨论生物学知识似乎有点儿节外生枝。

说明了这种考察的必要性之后，我们必须指出它所具有的两个方面——从长远来看，这两个方面密不可分，但是，为了明晰起见，在论证中分别考察它们是十分有益的。生物学知识确实包含两个方面，而且，这就是我们与认知机能研究的第一个基本相似之 71
处，也就是说，这两个方面彼此间的巨大差别远远超过力学或物理学中运动和静止问题。在这两个方面中，一个是历时性，它与进化或个体生长概念相对应，另一个是共时性，与生理学问题相对应。确实，与进化相似的过程在其它地方也可以发现，譬如在热力学中，它完全不同于人为划分的“状态”。但是，它与进化仍然有一个

根本区别，即作为时间函数的熵增并不构成一个“发展”，即便在封闭系统中也是如此（况且，只有在封闭系统中，才能看到熵的概念具有明确含义）。相反，生命现象的历时性方面，在本质上可以用发展的概念表明其特征，而且，这个概念的解释一经确定，大量的问题就会蜂涌而至，它们十分近似于认知问题。另一方面，与共时性方面相应的问题围绕在组织概念周围，这个概念就其严格的形式而言，同样与物理学无关，但又是生物学和认知机能共有的。

第六节　历时性概念

变异（或进化）和个体发生是产生历时性问题的两个主要领域。它们二者都介入了“发展”，不过是在两个不同的意义上，我们必须首先通过它们的彼此关系来区分它们。

1. 器官发展与谱系发展

如果我们仅限于考察发展概念的最一般特征——在子结构分化及其整合到整体中去的双重意义上，结构发生的瞬息转换——那么十分明显，有组织有生物的进化构成一种发展，从精子状态到成熟机体的逐步形成则构成另一种发展。于是，我们立即就遇到这两种发展的区别问题。

72 在种系发生的情形中，我们遇到了所谓“谱系”发展或群体发展，其形式如同从一棵共有的树干上相继生发出许多分枝，或者从分枝上生发出细枝。当然，这里存在着依时间顺序排列的转变，如果我们研究主要发展线索的前后关联，就会清楚地发现它们遵循的某种路线，即分化与整合的双重方向。但是，这两个概念仅仅涉及各门的个体。因此，一只鸟比一只水螅有更高级的分化机体和

更完善的整合，如果它被偶然地切成两半儿，它不可能形成两只鸟，相反，水螅切成段，切段很容易作为独立的实体继续成活。还有作为门的分化：从同一世系中(象蠕虫)，可以衍生出各种不同的门(如软体动物和脊椎动物)。但是，在这种情形中，门的分化并不伴有整合，例如，一个属的不同种并不构成一个有组织的整体("属")，这与一个个体的不同器官具有机体的整体和谐特征不同。

如果我们认为谱系发展中的整合与分化相对独立，可以承认，初看起来，我们似乎忽略了当代许多生物学家公认的观点，即物种——进化的基本单位——构成了一个有组织的整体(尽管它的整合水平低于个体)。但是，我们现在的问题不在这儿，而只是要确定在谱系发展(在种、属、科、目等词的逻辑意义上，按其类型，包括各级逻辑层次)和器官或个体发生发展中，分化与整合是成正比还是成反比。在第二种发展中，人们可以承认(按韦斯的解释考虑最初细胞分裂的基本阶段，然后是决定因素，最后是它们的机能重组)，整合总地说来与分化成比例，并且迟早都证明是对分化的必要补充。另一方面，在谱系发展中，人们仅仅可以(尽管很困难)主张，一个物种的亚种或变种越多，它的整合就越完善。这实际上预 73
先假定了物种的发生潜力的丰富性与它的整合之间存在某种比例。如果逐步地从种扩展到属，扩展到科，扩展到目，等等，这种比例就会倒转过来，因为每个类别包含的种越多，或者包含的分化形式越多，它的整合就越少[1]。

1 这使人想起初等逻辑分类中的"内涵"与"外延"的反比关系。而且，如果有人反对说，只有物种是自然整体，而属、科等类更多的是人为划分，那么，我们可以作出两个答复。第一，齐普(Zipf)和威利斯(Willis)根据他们的或然性规律已经证明了这种分类法的特征，它与自然主义者实行的分类运算一样，都是客观的二分法的一部分。第二，尽管有杂交的标准等等，但是，物种的特征远不象人们有时要求的那样清楚。一方面，常常发现不同物种之间的杂交种具有繁殖能力，另一方面，人们只须详细研究一组细微变化特征的分类法就会看到，试图区分亚种与种，或者区分亚属或亚属的一部分将会引起多大的难题。斯特宾斯(Stebbins)是指出这种相对性的生物学家之一。

与第一类发展相反，第二类发展介入了个体发生，并划归为器官发展或个体发展(不是群体)，其意义是说，不论讨论什么发展特征，它们只能独自地适用于单个有机体。只有精子和卵细胞的形成是个例外。它们遵循着谱系发展的方向。

至此，在对解释这两类发展所涉及的概念进行分析之前，我们应该指出，在认知系统领域中，我们还会遇到这两类发展。

首先，就器官发展或个体发展(第二类)而言，认知机能显然是个体智力形成的特征，例如，一个人智力形成的特征。本书第二节充分强调了器官后成说与认知机能发展之间的相似性，这里，我们不必多说。

至于认知机能的谱系发展或群体发展(第一类)，无须引入种
74 系或遗传关系，只要将谱系概念概括为任何一种亲缘关系（社会的、民族的，以及所有按时间变化能够描绘出亲缘世系图的情形)，就可以表示出全部实例。因此，动物系列中无数的认知反应(它们属于本能、学习、智力形式等等)无疑依赖于谱系的发展，因为它们不可能在同一个体中发现。对于人类个体的各种智力和思维过程来说，也是如此。同样，它也适用于在同一时期产生的众多理论，它们自称“学派”，并与同一学科的其他观点相对立。或者，这些学说可能是在一个特定的历史过程中相继发展出来的，而且，某些学说可以从那些似乎与它们相矛盾的较早的学说中发展出来。

但是，要对两类发展(生物的和认知的)进行比较，关键在于：如果你把握了一门科学，其研究结果证明没有矛盾之忧，诸如逻辑-数学结构，那么，这两种类型就熔合为一个整体。事实上，从历史及心理学的观点看，这些结构是逐步建立起来的，它们或者是一些特定个体的发明，或者是他们的发现[2]。这本身就是一种谱系发展。同样，它们在逻辑上逐渐被整合到一个有组织的整体中，于是，构成器官发展的一个片断[3]。但是，就人类思维而言，两种发展

融为一体是社会生活的必然结果，这种社会生活从人类发展的最 75
早阶段就把每个人集中在相互作用的唯一系统中。在第二十二节第5小节，我们还要重新回到这个问题上来。

2. 生命的进化

从谱系发展中产生的第一个历时性概念是进化。众所周知，在生物学史中，这个概念相对说来是新近的发展，而且，经过一个漫长的思想过程，我们才逐渐从固态的观念过渡到进化论。事实上，虽然被理解为随时间而发展的进化概念直到拉马克和达尔文才被发现，不过，谱系联系所蕴含的思想为它作了充分的准备，尽管那时，它们仍然只有想象的形式，而不具有随时间而展开的意义，因而不是“发展”。

最早出现的观念是我们在亚里士多德那里发现的目的论的“形式”等级。亚里士多德认为，有三种灵魂：说明植物生命的植物灵魂，帮助我们理解动物组织和运动的运动灵魂，作为身体“形式”和人类思维背后的指导原则的精神灵魂。但是，亚里士多德并不认为它们是从最低水平开始，随着时间的发展一个由另一个产生出来，而认为它们各自具有完善的秩序，彼此封闭，因而最高水平

2 至于数学的发明和发现问题，可见第二十节，第4小节。

3 必须补充说，人类思维的器官发展和谱系发展融为一体，在某种程度上也依赖于所使用概念的构成是强还是弱（也可以见第十一节，第6小节）。大多数数学概念都是强有力的构成，这使数学概念有可能完全整合，无论什么谱系发展，都以一系列的历史发明为特征，它们刺激了数学概念的建构。至于脆弱地构造起来的概念，就和描述与分类学科的情形一样，不言而喻，其整合是不完全的。在生物学本身的范围里，上述弱整合出现在属、科、目等较高级的“类型”中，它很可能与相似性质的考察有关，因为只有包含弱构成的类，反比规律才适用于“内涵”与“外延”之间，这也意味着适用于分化与整合之间。人们还必须补充，这种考察依赖于我们目前所知道的东西；当我们更清楚地得知遗传机制时（目前一无所知），由于它涉及到属、科、目、纲以及分枝，所以，人们显然认为它们的整合优于目前的东西。不过，仍然有充分理由相信这种整合劣于特殊单位出现的东西，特别是在个体发生中出现的东西。

的理念常常按照概念的某种贬抑来解释较低水平的理念，这种理念本身就是目的，而不仅仅是系列的结局。这种情形应该符合于人本身与神之间的关系，神被看作是最高的形式。

第二个观念是神创论，它开辟了与非时间性“形式”相反的逐步创造的可能性（可以比较一下居维叶著作中说的地球发生的多次革命）。但是，如果按照《创世纪》的观点，植物的生命是在第三天创造的，鱼和鸟是在第五天创造的，陆地生物是在第六天开始时创造的，最后创造了人。仍然十分清楚，其中每一种生物都不是从另一个产生出来的，而且，唯一表示时间的是预定的进程表，而不是进程本身，这也许就是按阶段设想的永恒的秩序。

第三个观念是分类思想，它的历史作用与前一观念的历史作
76 用一样，都是不容否认的，不过，这个观念确实在科学上具有某种重要地位。道丁在其卓著的研究中[4]证明了分类的途径，分类最初依赖于任意选择的相似性和相异性的简单逻辑协调，最后达到这样一个阶段：它致力于根据可观察特征，将事物置于“自然的”分类中。由于可观察特征的数量是无限的，分类（布兰维勒〔Blainville〕等人已经举例证明过）一直试图表现“本质”特征，这将导致一种观念，认为突出的相似性——一个逻辑的相互联系原则——是某种“自然共性”的标志。正是从这一理论出发，居维叶形成了“结构的共同设计”的思想（无论是静止的，还是前革命的〔prerevolution〕）。

于是，我们可以看到，对拉马克来说，进化在于从这种分类和静止的等级，转变为按时间顺序排列的等级系列。因此，系统树从

4 H.道丁（H.Daudin）：《拉马克与居维叶时代（1780—1830）法国的动物学分类及动物系列的思想》(Les classes zoologiques et l'idée de série animale en France à l'époque de Lamarck et de Cuvier(1780—1830), zvols, Paris:Alcan, 1926)。

一开始就逐渐具有一定的逻辑，尽管它仍在寻找"共同的自然物"。这也可以说明后来的发展："共同的东西"逐渐成为亲属关系，随后又成为种系遗传学的血缘关系。

进化或谱系发展的思想不探求进化的因果解释（而这却是拉马克以及达尔文最终寻找的东西，见第八节），它已经日益为人们所接受，这是因为四个完全不同的学科趋同的结果：第一，古生物学（早期生命史）；第二，比较解剖学，它运用结构比较和同源的方法，因而，与纯粹的系统发展相比，它对亲属关系能够进行更深入的分析；第三，胚胎学不仅阐明了比较解剖学和系统发展，而且从个体发生学的观点看，它也是对发展进行直接分析的坚实基础；第四，遗传学或对遗传与变异的实验性研究。

不过，由于遗传学强调遗传传递的保存和生发系统的相对孤立，所以遗传学使得一些理论家——从颇具"预见性"的魏斯曼 77
（Weismann）、创造了许多"概念"的巴特森（Bateson）、主张"突变"思想的德弗里斯（de Vries），一直到为数众多的当代遗传学家——坚持各种变异可能预成的观点，并将进化归结为结合而成的系统。这个系统从脱氧核糖核酸结构（DNA 遗传信息的传递者）起就被看作是可以计算的，但是，正因为如此，任何显著的新发展实际上都适应于预先确立的可能性框架。

这种对结构进化的否定与当代新的思想流派相抵触，这些流派已经开辟了一条新的探索道路，其中主要的发起人是达林顿（Darlington），1939 年，他提出了包括染色体组在内的"遗传系统"的进化思想。在这方面，分子遗传学（以及它所包含的一切）连同生物物理和生物化学（在近期，还有量子物理学）为无细胞结构的物质与生命物质之间的中间状态，展示了一个新的远景。这尤其适用于遗传系统的组织阶段，这个组织既是进化的源泉，又是进化的结果。

3. 理性能力的进化

我们必须回到发展概念上来，在与它的“器官”形式相关的范围里(如果不再考虑它的谱系形式)进一步阐明它。但是，在此之前，我们必须指出，这种对进化理论各阶段的简略描述如何强烈地使人想起思维过程或理性能力的进化问题，至少在其主要的方面上。实际上，这个问题决不是一开始就产生出来，长期以来，与有机生物的进化相比，它似乎不成问题，但是现在，它却成了不可回避的问题。

没有什么比理性能力的进化思想离亚里士多德更遥远了，因为，尽管他的“形式”不象柏拉图的理念那样置于超感觉的世界，但是，它保证了三重现象之间的永恒和谐，这三重现象是指客体的形式、智力运用的逻辑结构，器官运动原则。

在神创论中，某种理性概念是不可避免的，就其结果而言，它可以与亚里士多德的概念相融合，但是它们的渊源完全不同。这就是理性能力的概念，人类本质的基本构成，它一劳永逸地获得其
78 形式机制——逻辑，但是，它的内容，即认识本身，却是逐步获得的，是按照时间过程依次传递并逐渐增加的。这种智力能力概念排斥任何智力遗传的思想；更确切地说，智力是只能根据自身来加以解释的基本因素。这种反进化的理性概念已经证明比生物学的神创论要顽固得多。它启发了笛卡尔，促使他形成天赋观念的理论（它包括感官和人工观念提供的信息，所谓人工观念，就是通过数学运算建构获得的观念），它激励莱布尼茨，主张单子与外部世界之间的先定和谐理论，而康德则深受它的鼓舞而持一种先验论。现在，这种反进化的理性仍然具有威慑力，它使那些不懂心理学的哲学家左顾右盼，甚至那些试图将智力置于生命起源中的生机论生物学家(居诺特确实想让智力在染色体中占据一席之地)也是如此。

在认知机制问题上，许多著作沿着相同的路线继续前进，它们为这些机制的进化论概念扫清道路，就象按照分类的思想路线进行研究，为生物进化论铺平道路一样。这种比较已经不止在一个方面证明是富有成效的。在认知行为机制方面，人们常常从历史的角度看这种预备工作，这与进化论思想建立之前生物学的分类不是一回事。这里，我们必须有所保留，它将加强我们正在讨论的平行性。当非进化论的分类者试图分类时，他要求种的稳定性。但是，在这种不变的框架中，却没有什么东西妨碍他承认依赖环境而存在的"变异"和种的历史，甚至也没有任何东西阻碍他承认居维叶的伟大的"地球革命"，它们被看作是动物群和植物群发生变异的前提，但不包括形成过程的进化。同样，在涉及理性的领域，据说孔德提出了三个阶段的规律(我们在这里不必讨论它)，最后划分了几种认知组织或理性组织，它们按出现的时间顺序依次排列。这是因为，虽然孔德强调其形式结构的稳定性或永恒特征(在他看来，理性的模式仍然是永恒的，所以，"自然逻辑"本身也如此)，但是，它们却被设定为理性的"变异"。与此相同，当一个数学 79
家对他的课题进行分类时，虽然他能指出它们历史构成的条件和先后顺序，但是，他仍然认为他仅仅是对可能的知识变形进行划分，而且，他决不会怀疑他的分类在后世作者的手里会根据结构的运算系统经历彻底的修正。我们还可以提出布尔巴基(Bourbaki)的可以分化和重组的"母结构"，也可以提及克莱因(F. Klein)的"获得程序"(Erlangen program)，它表明，人们如何不能从静态的分类观点出发，将基因组结构看作是不可动的，相反，每个结构都是凭借转换系统产生了后继者，就象一个基本"群"一样，凭借连续的分化决定其子群。

因此，只要有一批人对这个问题产生影响(未来就在于他们)，这个思想终究会被人理解，即理性本身不是绝对不变的，而是通过

一系列创造性的运算建构产生出来的，这个建构引入了新的特性，并且以先于运算建构的连续系列作前导。这些都是动作协调的结果，并一直可以追溯到形态发生组织和一般的生物组织。

回来看认知机制，我们发现，和生物学的情况一样，对四个独立问题的研究支持了进化论的观念。

1. 观念的历史（认识论中的历史批判方法）和物种的历史使我们遇到思维过程的转变，它们远比人们平时的想象要深刻得多。例如，从亚里士多德的物理学到古典力学，乃至量子物理学——几乎一切都是不同的。亚里士多德也许认为，从逻辑学的观点出发，同一客体表现为粒子和声波的双重性质是互补性原则的一个矛盾，也是如下这一事实所具有的矛盾：即一个粒子能够从空间位置 P_1 移到 P_2，而无须经过中间位置。在这种情况下，我们将必然提问，发生变化的是否仅仅是思维内容，形式运算机制本身是否也在术语上得到发展，完全不同于以前的用法。事实上，人们完全可以得出结论说，形式原则的概念在使用中仍然与自身独立的基本
80 变化相一致，它今天对于我们来说已经丧失了全部意义。

2. 被并入动物行为学的比较心理学使我们看到许多各种类型的认识，这些认识由于人类（文化人类学）生存的社会环境不同，由于不同社会背景中人的年龄不同，首先是由于无数的动物种类而各异。因此，象一个密封包一样，完全脱离其它等级的进化过程来研究人类理性能力是完全不可能的。

3. 我们在第二部分讨论的心理发生材料足以表明，心理的个体发生（胚胎发生学的继续）为什么以某种建构性的后成说为前提，这种后成说可以将其他事物中的感知运动协调转变为逻辑－数学运算。这既有益于阐明比较心理学的材料，也可以用来证实进化论的解释。

4. 最后，尽管遗传学还没有使我们洞见智力的机制，但是它不

能不涉及大脑机能的种系发生和个体发生过程——一个非常重要的生物学机制，它必然与智力的进化相关联。

当然，这不能阻止在这关联中所发现的每个新事实重新提出预成或实际建构这样的基本问题，但是，在许多情况下，就智力而言，人们都能作出明确的答复。事实上，按照严格的形式逻辑，哥德尔定理提供了有利于构造论的论据，令人难以忘怀。

4. 个体发生发展

现在，我们来讨论个体发生或“器官”的发展问题，这种发展将使我们更牢固地把握整个发展概念（因而，可以从一个比较恰当的角度将它与心理发展进行比较），因为无论从哪个方面看，它都是一个杰出的典范。理由有二：

首先，正象我们所说的，器官发展或个体发展同时形成一个机能整体，分化和整合过程，而在谱系发展中，它们是相对有别的。

但是其次，而且也是最根本的，当代生物学家赫胥黎（J. Hux- 81
ley）和瓦丁顿提出了种的“合成理论”，他们使种系发生在某种程度上依赖于个体发生，而不是相反。实际上，基因并不是静止的因素，确切地说，它是与酶同一或相似的因素，它们的性质通过它们相互依存的活动表现出来，并从属于胚胎发生发展在与环境进行相互作用的整个过程中所贯穿的全部调节。其结果是，由基因型提供的信息不仅得到了传递，而且也在全部发展过程中得到转换，因此，基本系统不再是孤立的基因型，而是瓦丁顿意义上的整体“后成系统”（见第二节后成领域或后成范围概念）。此外，人们也不再认为选择对基因有什么直接影响（基因被看作微粒，有的保留下来，有的被淘汰，瓦丁顿尖刻地把选择比作采石场筛石子的各种筛子）。不过，在驱使整个基因组对环境刺激和压力作出“机能反应”的范围里，选择确实对表现型还有某些影响。在每个发展水平

上，作为一种结果，表现型成为变异的主要工具，它也试图在种系发生方面使进化服从胚胎发生发展的规律。[5]既然如此，什么才是器官或个体发生发展呢？起初，人们总是认为它（与后来发现的进化概念相反）意指一系列有序的阶段和一阶段与另一阶段的因果联系。人们还认为，这种有序系列的空间变化包含着时间维度（因为因果关系介入），因此，从人类胚胎生命的时间范围来看，产生了这样的疑问：这种浩瀚的时间长河是否以某个永恒而不可逆的速度为前提。

但是，所有这些特性或其中任一特征都还不能表示器官发展的特性，因为我们在物理学中遇到过它们。不仅如此，胚胎学的最初理论也不包含发展的观念，正象一般生物学开始不考虑进化

82 概念一样。实际上，这些最初的理论仅仅限于记录整体胚胎的量变，就好象成体已经在卵子和精子中充分形成，只不过尺寸很小，而发展仅仅是尺寸的扩大。

1759年之后，沃尔夫（G. F. Wolff）关于后成或性质（不仅是数量）转变的思想为早期理论所吸收，不过没有严格的论证。这个思想[6]很快就表现为分化和相对整合的术语，这等于说，发展是一个渐进的组织，它包含整体结构的建构和整体结构之间亲缘关系的概念，所以，阶段 n 的结构是从阶段 n－1 的结构中产生的。

最后，在1891年之后，由于追随德里士（或者毋宁说，不管他怎么样，他的发现的巨大冲击促使他的思想发生一种智力的退化，他回到了亚里士多德主义），并且，由于因果关系胚胎学和与控制论多方联系而形成的发展结果，有机结构的建构开始被看作是一种渐进平衡，归因于自动调节行为，最初是结构调节（整体结构的重

5　这些观点也可以在第十九节看到。

6　在获得成功之前，后成论的观点需要许多其他观点的支持，圣希莱尔（E.G.-Saint-Hilaire）证明了环境引起的个体发生中的变化。

组由部分结构的改建而成)，尔后是机能调节[7](由反馈激活)。因此，发展阶段在渐进平衡的两个方面表现出由低级到高级的阶段性：历时性(血缘恒定，看第二节)和共时性(最终的体内平衡，见第七节)。

不用说，这种后成论和那些调节预先假定了与环境之间的永久而连续的相互作用，因为结构的建立需要营养，而且，如果发展中的机体不断地同化其建构所必需的能量食物，那么，这种进入内部结构的同化包含着这两个方面同等的连续顺应，不管它是否适应于环境。正是在这个方面，表现型的建构并不完全是在基因型中预先确定的，而是含有一个“后成”交换系统[8]。

5. 心理发生发展 83

对器官发展概念得以展开的诸阶段进行考察，必然会导致方法的比较，对认知机能的心理发生的研究，就是通过这种方法展开的。这种进化沿着第二节谈及的路线走向深入。

就让上一节的开场白作为我们的起点吧：它们实际上等于说，胚胎发生发展不象德·塞尔(de Serres)、缪勒(F. Müller)和冯·贝尔(von Baer)认为的那样，是什么种系发生的单纯“重演”。(如果估计到速度变化和短循环的影响，他们的思想基本上是正确的。)至少在某种程度上，它反而是种系发生的源泉，因为基本变异并非由于严格的突变，而是由于基因组的重组，它们所以产生或被选择，是根据对环境压力作出遗传反应的表现型发展。

当关涉到认知机能时，这个问题在两个水平上出现。第一，存在着遗传传递阶段：我们必须知道，认知遗传机制——诸如某些

---

7 见第三节，第3小节。

8 表现型由遗传程序的发展和瓦丁顿解释的“后成”系统引起，根据这一事实，梅尔(Mayr)将表现型称作后成型。

动物的知觉反应(无论是否与本能有关)——是否完全在其个体生长中由基因组的程序所决定，或者，个体生长阶段是否证明对它的形成具有某种影响。这是刚才回顾的一般循环过程的特例。第二，存在着社会或教育的传递阶段（在鸟类和哺乳动物类已初露端倪)。儿童在心理发展时期，仅仅表现了由语言、家庭、以及学校所传递的特征吗？或者说，儿童本身是否能够提供自发的产物，如果概括地说，它们大概对原始社会有影响，而不是对我们自己的社会发生影响？换言之，是成人解释儿童？还是儿童解释成人？

鲍德温(J. M. Bald win)曾经提出过这个问题(后来弗洛伊德又提出来，尽管他仅仅涉及到情感生活)。按照这位美国心理学家的观点，儿童心理发展的一般特征可以用来解释许多成人反应，不仅包括原始社会的成人，而且也包括文明国家的成人，因为儿童的
84 某些东西可以回到原始人阶段，甚至回到史前人阶段。我也一直在维护一个与此相似的观点，在我看来，这个观点在最基本的逻辑-数学结构的发生中是至关重要的，也是最本质的。我们只须从物理因果关系中拈出一例。人们可以发现，7—9岁的现代儿童在解释抛射物的运动时，其方式与亚里士多德的循环替换位移(autiperistasis)相一致(运动物被它行进时移置的空气推动)。而在我们(在日内瓦)所研究的社会环境中，没有一个成人这样认为，而且，这种观念居然能从亚里士多德或古希腊遗传给日内瓦的小学生，简直不可思议；因此，在亚里士多德时代，这种观念对希腊人来说必然是一种常识，他们那时不会懂得当代力学，也决不会怀疑惯性原理。他们的这种常识致使他们(包括亚里士多德)象特定水平上的儿童一样进行推理。

于是，可以看出，在涉及理智形成的问题时，发展概念的发现几乎完全与上一小节所描述的情形相平行。同样，人们最初相信，成人的理智在婴儿时期就以先天的形式预成了，所以，人们只好向

这种形式的容器提供适当的知识片断，简单地填充记忆，最后，达到充足的阶段：由此保留的仅仅是量的差别，根本没有什么质的不同。卢梭在 1762 年[9]（沃尔夫之后三年，卢梭大概对他的存在和医学论文一无所知）第一次对儿童是“成人雏型”的事实提出质疑，“成人雏型”的用法也从那时起一直流行至今。因此，卢梭对智力后成理论是有功绩的。不过，直到二十世纪，当各种研究表明智力发展包括某种逐步发展的组织时，这个理论才充分得到证明。

现在，人所周知，这个组织由运算结构的建构组成，它开始于动作的一般协调，而且，这种建构的产生乃凭借一系列的反身抽象（或分化）和重组（整合）。此外，我们完全可以确认，这些过程都由自动调节或渐进平衡支配，它们当然以主客体之间连续的相互作用为前提，这说明存在着一种同化于结构并顺应于外部世界（见第一节与第二节）的双重运动。因此，在生物学和发展心理学的思想史之间，几乎可以勾画出全部的平行。

第七节　共时性概念

每一种发展，无论是系谱的还是器官的，最终都会达到一种相对平衡的状态，而且，由于自动调节机制，它实际上必然如此。因此，我们应该注意，什么概念帮助我们把握这种平衡状态的稳定特征，并且，我们应该辨明，它们与有关发展的概念是什么关系。

1. 空间观念

85

种系或群体的发展最终形成比较稳定的门（实际上，这些门相

9 《爱弥尔》的出版年代。

当稳定，以致人们经过若干个世纪才发现进化概念，而且，对我们观测的时间范围来说，进化似乎已经减缓，甚或停止）。

在进化观念尚未为人所知，器官或个体发展仅仅被看作尺寸增大的年代里，物种观念以及生物分类学家设想高于物种的逻辑范畴（总之，“属”的范畴）被看作是许多永恒的整体，因此，是给定的自然状态。实际上，种、属这种“实在论”概念（与“唯名论”概念相反）足以保证与外部世界相适合，因为象林奈一类伟大的非进化论分类学家，通常总是如愿以偿。

这里，我们不必强调分类逻辑的基本结构——它的建立完全独立于任何生物学倾向，而且是自发的（在七——八岁的儿童中，可以发现“群”的分类结构，它们所遵循的原则就是根据相似性，以
86 及质的差别将各类事物联系起来的原则）——与生物组织结构之间真正值得注意的趋同。我们将在第四章讨论这一点，它将用来作为一个例证，说明器官结构与逻辑结构之间存在着部分同型性。目前的问题只是从生物学的观点出发观察事物，而不是研究有机体和思维过程之间有什么联系。所以，我们必须对物种概念在生物学的历史发展中出现的各种表达方式加以分析。

当我们接触这个问题时，物种概念向我们提供的第一个例子是三段式，这种三段式在每个包括历时性和共时性概念的生物学思想（也适用于心理学和社会学）的分支中都能发现。如果我们从分析共时性概念入手，然后再讨论与环境的关系问题（第八节），这一点会更加明显。这种特殊三段式的构成有：表明整体是一个自满自足的实在的概念，能够解释其组成部分；[10] 根据部分（或根据单个成分的集合）解释整体的原子论思想；将整体视为混合物构成的关系思想，它认为各个独立因素都隶属于整体化的关系。

10　以后，在这个方面，会经常提到“超因果整体性”，因为它所包含的因果关 系式样超越任何可观察的因果相互作用，因此，仍然无法验证。

在进化论形成之前存在的物种概念，可能确实与三段式的第一项有关：一个物种作为一个稳定的实体而存在，具有永恒的整体性，并由此将它的“形式”强加给物种的个体成员。[11]正如林奈所说，物种的数目和上帝创造的一样多，这等于说，有多少物种，就有多少能够解释单个元素特征的整体。至于分类中所包含的“属”和其他整体，它们越真实，它们就越符合群落或亲属关系的自然联结，这种亲属关系与起源没有任何关系，它只表示客观相似性在不 87
同水平上的稳定——依次类推，这种相似性反映了上帝的意图。

在进化论中，物种概念必然发生质的变化，拉马克的例子直接说明了这一点。拉马克认为，有机体由环境造成，无须任何内源建构，也没有任何来自内部结构的抵抗。这样，物种作为客观整体的实在性也就消失不见了。（这同样适用于经验主义，经验主义企图使主体从属于客体的活动，并用分类学上的唯名论取代唯实论）。在拉马克看来，只有个体存在，它们的世系隶属于永恒的变异。将世系分割为物种，其本质是人为的，因为适于分类学的集合体只不过是“部分技巧”[12]。实际上，在进化过程中的某一特定时刻T_2，同宗的两支后裔变得十分疏远，它们的分离使我们可以称它们为不同的种，但是，只要它们逐步的分离没有结束，仍旧处在T_1时期，它们就可以凭借各种中介联系起来，因此，这是一个选择问题：究竟应该将它们看作不同的种，还是应该将它们看作同一物种的不同“变种”。

因此，用逻辑语言说，物种不再是一个简单的“类别”，而是加入了“关系”结构。一方面，种或属的特性在某种程度上可以发生变异，它对仅仅等同于那种可传递而不对称的关系来说，是一个补

11 整体的外延（全部个体成员聚合为一个群），但首先是整体的内涵（将稳定特征合在一起，亚里士多德的“ousia”〔本性〕等等）。

12 《动物哲学》（Philosophie zoologique，施来辛编），第1—4页。

充。另一方面，这些属性一旦成为相对的，它们就可以引导一个既成的物种向相邻的物种转变，所以，物种本身与纵向剖开的某种模式有关。在达尔文的著作中，也可以十分清楚地看到这一点，正象诺文斯基(Nowinski)证明的那样，达尔文把物种解释为一种等级关系，它与较高的"逻辑型"[13]结构(诸如选择等)休戚相关。

随着孟德尔的遗传学，德·弗里斯以及后来的摩尔根等人的
88 突变论，物种概念取得了第三个方面。开始，完全的或因果的整体性代表了它早期阶段的特征，然后，出现了原子论阶段(通过这个阶段，物种概念被归结为一些独立的实体)和唯名论阶段(它是分类法中早期进化论思想的典型代表)，现在，这第三个方面则趋向于关系整体的结构。

确实，遗传规律的发现使人们有可能证明"品种"(races)的存在，在通过变异而产生的新品种出现(或消失)之前，品种在一定程度上是稳定的。这可以得出两个重要结论：第一，客观的批判又一次(或者第一次，如果从科学的观点，而不是从创世论的观点出发)可以用于物种，一个物种是品种的集合，而品种的渊源在原则上可以进行分析，品种之间的杂交通常也是可育的；第二，也是更重要的，在没有进化的固定状态(意味着物种是永恒的)和永远处于运动的进化(它排除了物种概念的全部客观意义)之间，不再可能二中选一。毋宁说，事实上存在着相对平衡、不平衡、再平衡的一个状态系列，它使全部系统服从于按照遗传规律构成的关系系统，只有这时，它才允许对先前的状态进行分类。

从那时起，关系思想获得越来越多的支持。三十——五十年前的古典突变论，其基本缺陷之一是基因型与表现型之间的根本对立(仍然是一种半原子论)。"基因型"可以用来表示实验室条件下

---

13 "逻辑型"一词适用于概念的等级序列水平。例如，只含有个体的等级是类型1，只含有类型1的等级是类型2，等等。

（依靠渐进选择）形成的“纯”世系的全部特征。与此相反（用约翰森〔Johannsen〕发明的同一术语），“表现型”既可用于“纯”世系，亦可用于不纯的世系，只要它是在变化的环境条件中产生，而且没有新的属性通过遗传固定下来。从这个观点出发，它们的对立根本就没有对立面，正象我在1929年[14]强调的那样，基因型和表现型这两个概念绝不会处在同一水平上。人们只能直接观察到表现型，即便是在实验室里，一个“纯”世系（或者是人们所说的“纯”世系，因为这只是一个限制概念）也只能提供这种特征：它们总是 89
与选择环境相关，而不仅仅与遗传继承相关。因此，基因型只不过是由“纯”世系产生的全部表现型共同具有的东西。所以，我们现在讨论的概念是建立和推论出来的，而表现型则可以直接地描述和测量。

当代遗传学的发展超越了古典遗传学或孟德尔遗传学，它的主要创新是将基因型与表现型重新结合为一个关系整体。今天看来，基因型的本质特征是它的“反应规范”，即，可以凭借由环境属性引起的单纯变异而产生的全部表现型。另一方面，我们在发现特殊品种的反应规范——即人为净化的基因型反应规范——的同时，也发现了与此相关的“种群”反应规范——基因型混合的反应规范，在以“基因库”为单位的地方，它是自然的规则。自从哈代(Hardy)和温伯格(Weinberg)提出某种假定种群中等位基因特征的相对频率之后，有些人甚至创立了“种群遗传学”，据认为，它有自身的规律，其原则之一是基因不可能单独发生作用，每个基因型都是通过整个基因组的作用产生的。多布赞斯基和斯帕斯基(Spassky)曾经作过一个杰出的实验，他们将适应值为零点三——零点八的十四个品种置于配种笼里，仅仅留下纯合体。经过五十代的

14 《瑞士动物学杂志》(Revue suisse de Zoologie)36(1929)，339。

繁殖，人们可以看到，有一种补偿过程弥补不利的突变，在这十四个品种中，三个完全重新设立了它们的适应值，八个大体上也是如此，只有另外三个可以说失败了。

总而言之，生物学首先接受了物种的实在论概念，然后是原子论和唯名论概念，现在，生物学转向可以窥见物种本质的结构，对其中的机能整体进行关系研究，这将使人们相信平衡概念和调节概念的首要地位，因为从概念上看，它们实际上已远远超出了最初提出的对立。

90 **2.“遗传系统”**

我们已经看到，种或属最终处于相对平衡状态，它们形成种系发展或集体发展的顶点，另一方面，存在着一种个体有机体结构，它体现了个体发生发展的完成。在它们二者之间，我们仍需表明遗传系统的连续概念，特别要涉及到基因组——它似乎是这两种发展的会合点。

遗传系统的思想始终按照刚才表明的规律发展，也就是说，从超因果整体的思想发展为原子论，又由原子论发展成为依赖自动调节机制的关系整体的思想。

亚里士多德的生殖观点由他的四因说决定：即动力因、形式因、质料因和目的因。在亚里士多德看来，受精过程在于雄性提供“形式”(种的、品种的、或家系的)，雌性提供“质料”，二者箍在动力和目的之间。换句话说，基因组是因果“形式”，它凭借着与成体“形式”完全同型的分离而形成，它可以解释肉体是如何繁殖的。

十九世纪末，魏斯曼提出一个完全相反的观点。他认为，种质(它从一代延续到下一代，经久不断，而且几乎可以说，它是永恒的型式)与体质或体细胞(它是一种转瞬即逝的赘病，表明一系列个体的特征)之间有根本的区别。但是同时，他对“种”(germen)

作出一种原子论的解释，将其看作“因子”系统，仅仅以不同数量出现在体细胞和生殖细胞中，并且，种质的功能是逐一地传递遗传特征，不受体细胞的影响，更不受环境的影响。

孟德尔定律的发现或重新发现，以及“基因”是位于染色体上的微粒思想，自然强化了这种原子论观点。孟德尔分离律的双重特点，在有丝分裂和减数分裂期间弥散于空间的不连续形式，已
知突变的明显形态和随机跳跃的特征——所有这些似乎都导致对 91
生命的原子论幻觉，而且，长期以来一直统治着遗传系统的解释。这种观点又进一步得到环境不干涉信条的强化，这种信条只给某些辐射的根本性分裂影响留有余地。

这种思想在许多学派中仍然很流行，但是它终于面临着一系列新事实的挑战，人们开始倾向于第三种观点——将遗传系统和基因组本身解释为关系整体，它们既是延长生长的产物，又是适应和各种调节的中心。正象梅尔所说，新理论家的所作所为是用关系遗传学思想（梅尔叫“相关性”）取代豆子袋式的遗传学思想，后者认为每个基因以独立而直接的方式决定成体的一个特殊特征，前者则认为，基因组构成一种聚合组织介入达林顿在 1939 年所说的“遗传系统”——生殖、遗传、变异的各个过程的结合，它表现为一个系统，也就是说，它表现为一系列恒定的相互作用。

在基因组中，除了结构基因之外，人们还区分了调节基因或修补基因，这里的诱因和养料来自细胞核的外部，甚至来自细胞的外部。今天，作为整体的基因经常被认为同时具有结构性和调节性，而且无一例外，它们没有凝固不变的存在状态，而是在遗传传递过程中，不断被某种内部代谢作用破坏并重新构成。但是，基因总保有它们的结构，这对组织是一个强有力的证明。至于它们的活动，如果考虑到后来的发展，这就不仅仅是个遗传或变异问题，因为在个体发生过程中有某种综合活动，开始出现百分之八十，到发展结

束时只有百分之一或百分之零点一。

此外，这种思想在今天也找到了根据，遗传单位与其说是基因组本身，毋宁说是某一“种群”的“基因库”或基因组聚合的相互作用。反过来，基因库也要适应和整合，并成为全部调节和不断再平衡的源泉，因此，它构成(或如某些著名理论家所说)个体与物种之间结合的中间水平。

92 至于“遗传系统”概念，它愈来愈广泛地为人们所接受，成为时论。譬如，怀特(M. D. White)在《动物细胞学和进化论》(Animal Cytology and Evolution)一书中写道：“我们通常所说的‘遗传系统’一词意味着物种的繁殖模式，种群动力……染色体周史、重组系数，在天然种群中遗传学或细胞学多重性现象的不同形式的出现或消失，简言之，在足以引起进化变化的时间过程中决定其遗传行为的全部因素”。斯特宾斯和其他一些人走得更远，以致“遗传系统”势必要被等同于与环境相对峙的全部内在因素。(但是，这并不等于排除了外部活动和内源活动的相互依存，现在看来，这个事实越来越清楚了)。如果遗传系统这个概念确实因此变得有点儿模糊不清，那么，随着当代关系理论，它仍然具有一个突出的长处，这就是它强调最“自然”的器官或生物系统(正象我们在前面“后成系统”中看到的情形)既代表进化的源泉，又代表它的结果。

从整体上看，遗传系统思想的发展与物种概念的发展遵循相同的规律，当我们回到单个有机体上来，这些规律就会重新出现：从超因果整体转变为根据孤立元素表达整体的原子论思想，然后转向对机能发展既有联系又有责任的整体思想。据说，这些概念仅仅反映了各个时期所达到的认识，它们依赖于这些阶段所运用的考察技术。这当然是正确的，但是，我们必须更上一层楼，要认识到，平常用来解释或描述事实的概念要比事实本身更深远，因为它们采取了这种或那种系统化形式，这些形式在我们分析外部世界

时，或者是辅助工具，或者是障碍。因此，我们必须寻找这些系统化的源泉。这里，我们完全可以根据第四节提出一个假设：最初在这个领域曲解思维的东西可能是一种自发的心理化，它导致无批判地采用似乎最简便、最经济的观念，而且，它也可以从物理世界推演出来。正是由于这个钟摆向回摆动，更适于生命组织的模式 93
才得以形成。

3. 单个有机体

关于单个有机体的观点以比较直接的方式证明了这个假设。这个假设的唯一目的是强调导向生物学客观性的运动具有辩证特性。事实上，为了实现那种综合倾向即寻求一种关系整体的企图就是寻求（以自我调节为特征的整体），我们不得不从基于较高水平的超因果整体命题出发，（这个命题上得到一个帮助，然而却是真正的帮助：提出讨论的问题）即以一种内省的方式，把整体作为整个的来把握。我们从这些模式继续前进，凭借着对立面，我们经过依赖于低级模式的原子论分析，这些模式实际上是先于生命的或低于生命的（但是，它们却开创了测量与验证的早期阶段）。

因此，单个有机体最初被看作是凭借因果关系强加给质料的一种形式。按照亚里士多德的意思，这种“形式因”自然得到“动力因”和“目的因”的支持，前者即生机论者想出来的“活力”原则，它与物理化学力不同，尽管与它们很相似，后者则被看作自身说明的和不可还原的。

很容易看到，这三个独立的观点都来自内省经验[15]。当然，“形式”概念对器官形式，或者对数学和逻辑学结构来说是共同的，后者建立在“形式”与“质料”有别的传统前提之上，确切地说，这是

15 换言之（而且是自明的），它与科学的、心理学的分析无关。

亚里士多德的划分。但是，如果思维和自我等“形式”以聚合而模
94 糊的形态从属于内省，致使它们被认为是因果的，那末，当这些形式转换为关系（或运算）结构的语言，也就是说，转换为参与本质而又与其因果性无关的语言，科学的分析（它由亚里士多德提出，不过是在他的逻辑学中，而不是在他的生物学中）就出现了。相反，即使根据数学或代数结构来表示器官形式，它们主要还是产生于因果相互作用，所以，它们是“结果”，而不是原因。因此，试图从认知机能与生物学来划分的意义上阐明“形式”是单个有机体统一的“原因”，仍然是处于内省的虚妄领域，对它来说，“自我”、思维、或你所具有的东西，是器官活动的原动力。

就“活力”和作为“最后因”的目的性而言，它们的内省来源更加明显。当然，在历史上，每当发生争论的特殊时刻，用来与生机论抗衡的理由总是建立在机械论解释的不充分性上。生机论思想有双重历史作用，它始终使我们面临一些问题，这是很有意义的事情，而且，它也始终竭力弥补漏洞，这就更加具有讨论的价值。可是，我们为什么要用“活力”那样富于想象力的思想来堵塞漏洞呢？当然是因为我们的内部经验向我们提供这种事物的模式。一方面，“自我”似乎是形式的“形式”（但是实际上，正如康德所说，只是我们一直经历的经验的“知觉形式”，而根本不是什么因果原则或实体原则）。另一方面，从内省的观点看，自我似乎是力量的源泉，按照这个词的一般用法，它是指精神力或肉体力。芒·德·毕朗（Maine de Biran）的全部工作都依赖于由力的感受所引起的内省幻觉。他认为，在力的中心，他能看到某种无形的原因——自我，以及物质效应——肉体的运动！任何一位科学的心理学家对这个问题的答复是（象让内〔Janet〕的一样）：用力所描述的“力的活动”实际上是活动所利用的生理能力的调节（活化调节甚或活动调节的加速）。此外，力的“感受”根本不会产生任何效应，而只不过在

主观上表明这种调节或意识到这种活化行为。

至于目的性，我们已经看到，尽管它可以与真正的，并非微不 95
足道的调节机制相一致，但是，在“最后”因的意义上，根本就没有什么“原因”。我们又一次涉及一个没有经过充分分析的观念，因为在这个观念中，有意识的蕴含（预见演绎）与生理因果性（控制论意义上的）被揉合成一个庞杂不一的整体，这又是内省的缺陷所造成的。

正象人们所期望的，在心理化之源的超因果整体概念之后，出现了物理化学的解释，或者是以构成有机体的基本单位（细胞）为基础的解释。换言之，正如第四节所示，早期的一批人将较高级水平的材料塞入较低级水平，第二批人则沿着一条完全相反的路线前进，他们采取了一种还原论，目的在于根据低级水平（细胞等等），或根据低于生命的物理学来解释高水平的东西（在这里，指个别有机体的全部结构）。

于是，还原论者的倾向几乎总是一样，他们根据基本材料分析组织的企图使他们倒向原子论体系，因为这种企图与最简单的思维运算，即加法运算相符合。这里，我们通过细胞的团聚作用不仅想到后生动物个体的“集群”（Colonial）理论，而且也想到对一个个组织或一个个器官逐一进行考察的解剖学和生理学研究，尽管有机体的形态整体或机能整体是从孤立元素或子系统出发经过逐步综合形成的，而这些元素或子系统本身还可以分解为细胞，并表现出细胞的永恒反应。有一个例子足以说明这个问题。在我们现在看来，神经系统既是自动调节系统的模式，又是高级有机体中主要的凝聚器官，但是长期以来，它一直被看作是孤立反应（反射）的集合。一直到戈德斯坦（Karl Goldstein），神经系统才（大概第一次）被看作通常意义上的网状结构。不幸的是，戈德斯坦根本不懂“网状结构”或“网络”的代数理论，因而，他那鼓舞人心的猜测只能给

人以这种印象，即他又回到异常模糊的超因果整体概念(Der Aufbau der Organismus〔有机体的建构〕)上来，这与德里士发现了
96 胚胎调节，却用“格式塔”来作辩解如出一辙。只有麦卡洛克(McCuloch)赋予神经细胞网状结构概念一个合理的形式，即与逻辑运算网络的同型。

由于强调分化与整合之间相互联系过程的胚胎学的双重影响，并且，由于生理学本身对相互作用(与线性因果系列相对立)和体内稳定调节的双重影响，组织概念逐渐被看作生物学的中心概念。这个概念不仅是共时性的，与完整有机体的关系整体特征相一致，而且也是历时性的，与全部发展(无论是系谱的，还是个体的)的主要部分，即连续的再平衡相一致。这种基本思想是当代全部机体说赖以存在的基础，它由于补偿的概念而得到进一步发展，补偿的概念本身同样既是共时性的(层次阶段)，又是历时性的(连续阶段)。这个概念依据我们是否考察亚分子生物化学过程、大分子生物物理、细胞、或全部单个有机体(不考虑种群和物种问题，甚至不触及生物群落)而涉及各种组织水平。

4. 与认知问题的比较

在这里，我们必须将各种共时性概念与认知机能领域相应的认识论概念加以比较。

关于物种概念(见第七节第1小节)也许没有什么好谈的，因为除了两点之外，它与认识领域毫无关系。首先，我们可以附带地提及关于认识的“种”的讨论，这些种是根据它们隶属于人还是隶属于其它各种动物而加以划分的。按照种的实在论(特别是神创论)观点，只有人具有理性能力，动物或者是纯粹的机器(象笛卡尔所主张的)，或者仅仅凭借一种联想学习系统。后边这种明确的区别，至少在感知运动智力范围内，只有苛勒(Köhler)及其从事黑猩

猩智力研究的追随者在他们杰出的工作中曾经涉及到一次。在这个范围里，类人猿表明自己优于人类儿童，因为它具有类似的行为 97
系统组合（同化图式和协调），以及几乎在形成符号范围内才能进行的个体之间的交换。因此，我们不再可能谈及人“种”所独有的智力，除非我们想在人类化过程的各个阶段之间作出区分，（这只有在理论上可能，因为它们的绝大部分仍然尚未可知）。其次，如果在种系发生和个体发生上（而且已知后者具有各种水平），假定存在着许多不同程度的认知结构，而且，假定它们的建构依赖于我们在灵长目的研究中所知道的各种属或种的不同水平，这是否也意味着我们必然追随对“种”的唯名论或原子论解释，并且将许多类型的认知组织——它们的区别，就象从一个社会走进另一个社会，或者，在我们自己的社会里，好似从一个集团进入另一个集团——看作为数众多的门（认识论的，而决不是遗传学的），这些门只须凭借趋异而连续的过程即可进化，而不必拥有任何共同结构？这大约就是列维－布留尔（L. Lévy－Bruhl）的思想，尽管他收回成命，但这仍然是一个可能的假设。相反，第三种解释等于说，如果人类的理性能力有什么进化，那也决不能没有“理性”即可发生变化，也就是说，具有各种程度的平衡和向量（或方向），引起转换的内部调节规律赋与它们以必然性。

尽管可以看到，这里与我们明确的物种概念的三种立场有某些相似之处，但是，我们目前还不能谈论各种认识的遗传性，因此，也不能就认知机能讨论基因组问题，因为我们没有足够的材料（见上边第2小节）。另一方面，如果我们将简单遗传学或种群遗传学中的观念进化与关于社会生活在理性能力发展中所起作用的各种学说看作是一种平行关系（这是完全允许的，只要我们从生物学家和生理学家使用的各种概念出发来看待它），那么，我们将再一次碰到三段式问题。确实，在前两个阶段里，它最后又以一种相反的方式

98 出现，因为社会高于个体，个体最初只考虑自己，所以，一开始他就是原子的。社会只是个体的聚合，社会的真理仅仅是其中任一个体的概念。[16]当我们接触到杜克海姆(Durkheim)学派时，我们就从原子个人主义跳到典型的超因果整体概念。社会被看作逻辑思维和真理的起源，它凭借智力和道德的"强制力"将这些东西强加给个人心理；而心理则被归结为纯粹的感知运动机能。目前的倾向是把个体与社会团体的关系看作一个关系整体，在关系整体中，个体的作用和协作形成一个不可分割的整体，其方式是：动作的一般协调规律(在它们机能的核心部分)对个体之间和个体内部的活动和作用来说，是共同的。

但是，生物学概念与心理学和认识论思想倾向之间的平行性(历史上一种十分精密的平行性)最为显著，而这却涉及到个体组织的性质。确实，人们理所当然可以认为，因果整体性概念(从形式、动力、目的三方面看)与智力概念(被看作最初的才能，从一开始就固有一种完善的能力)相一致。人们只是不能认为，新的科学心理学会反对所有这些思想，并采取一条严格的原子论路线，因为在行为和具体心理生活的分析中，似乎没有什么东西表明这种结论是不可避免的。不过，这是 1903 年左右在欧洲发生的事情(由于詹姆斯(James)，这结论在美国很快就遭到反对[17])。事实上，在很长一个时期里，"联想主义"将智力表述为感觉的产物，它们都扩展为"意象"一起混入过去意象与现在知觉的组合之中。只是在
99 最近的二十年中，(甚至只有经过严重的倒退)，结构概念或关系整体概念才击败心理原子主义(它依赖于自己虚妄而陈腐的神经系

---

16 至少在十七——十八世纪确实如此，但是中世纪则不然，因为那时关于有组织社会和集体理性的思想，是后来孔德和杜克海姆的某种整体观点的证据。

17 另一方面，联想主义比较经常地在美国出现，尽管它们通常采取透视－运动的形式。

统概念)，逐步取得了胜利(见第一节)。

第八节　有机体与环境

我们至此所说的生物学概念与分析认知机能所需的概念之间的平行现象，其全部意义就在于引出认识的中心问题，所谓认识的中心问题，我们意指主客体之间的关系，这个关系（正象我们在第五节第1小节所指出的那样）直接相应于有机体与环境相互作用的生物学问题。

1. 有机体与环境的关系和主体与客体的关系

在历时性和共时性共同涉及的问题中，我们遇到了辩证的三段式，它超越了原子主义或关系体系的超因果整体。现在又形成了另一个三段式：(1) 环境通过它的作用控制有机体，并塑造有机体，甚至可以影响那些轻易服从它的机体的遗传结构；(2) 正是有机体将一些独立的遗传结构强加给环境，环境只能淘汰那些业已证明不合适的结构，或者滋养那些合适的结构；(3)有机体与环境之间存在着相互作用，所以，这两个因素具有平等的协作和重要性。第三种解决自然要关注于关系整体概念，前两种解决方式或者可以并入原子论概念，或者以相反的方式并入因果关系整体。

人们完全可以认为，这三种解决方式各自都有许多变化形式，并且，由于第三种是前两种的综合(尽管比它们二者更深远)，所以根据这个事实，它的变化形式是前两者的中介。不过，如果按规定的顺序排列所有可能的解决方式，或者把它们想象为一种扇形，一端是环境的主导活动(拉马克)，另一端是相反的思想（古典突变 100

论），中间由相互作用学说占据，那将是错误的。实际上，并不存在什么单一的系列，因为思维方式和用来表达或解释因果关系的方式在前两种思想与第三种之间经历了一个变迁。其实，前两个概念彼此间的联系比与第三个概念的联系更紧密，而第三类概念就其根本性质而言，具有更深刻的辩证意义，它引入一种新的解释模型，即控制论的，而不是线性的，所以这个问题必须重新提出。

在我们进一步考察之前，必须再次指出，刚才谈及的三段式在认知机能领域几乎可以以相同的语言再次遇到，那里涉及的是主体与客体之间的关系。但是，在进行这种比较时，（正象我们不厌其烦地以各种方式反复做的那样）我们必须记住在第五节第1小节提出问题时所用的语言。实际上，有三种可能认识：（1）与遗传机制相关的认识（本能、知觉），它或许存在于人之中，或许不存在，不过，用生物学的话来说，它与基因组传递特征的范围相应；（2）源于经验的认识，它在生物学上与表现型适应相对应；（3）逻辑-数学认识，它凭借运算协调（函数等）而产生，在生物学上，它与任何规模的调节系统相对应，其前提在于，基本的逻辑运算（修正、分离、排列等）具有一致性或无矛盾性等必然特性，它们代表智力的基本调节器官。[18]

如果将有机体与环境之间的关系的生物学概念与主客体之间
101 关系的认识论概念加以比较，那必须考虑形式1和形式3，而不必考虑与表现型顺应相符合的形式2。事实上，当代生物学家在讨论遗传与环境的关系时，他们所考虑的遗传既包括作为信息提供

18、这里必须指出，某些东西在后面还须进一步论述，换言之，尽管逻辑数学结构类似于主体活动，而不是类似于客体的物理性质，但是，人们不能仅仅由于这个缘故便把它们与遗传特性（遗传的可能性）联系在一起，因为后者是偶然的、可变的。相反，由于逻辑或数学的关系是"必然的"，所以，除了将它们的生物起源与必然的生物特征联系起来以外，别无他法。自动调节机制就是这种必然特征，因为各个水平上（包括基因组）的生命本质上都依赖于自动调节（环形结构的守恒，等等）。

者的"遗传系统"(即调节发展的先天程序)，也包括作为调节中心的"遗传系统"。这是自明的，因为基因组既包含调节基因，也包含自动调节系统。但是，人们对遗传形态特征的"传递"(即使以"潜在的"形式)是否与调节机制的传递相同并无更多的好奇心，因为后者是简单的延续或复活，而不是传递，并且，它本身也是前一个传递的必要条件。不过，由于这两种传递盘根错节，所以，为了将主客体活动间的关系与有机体(在遗传机制方面)和环境的生物学关系加以比较，目前还是有必要把第一种和第三种认识方法看作一个整体，与第二种认识方法相区别。

于是，我们发现自己又一次遇到前面的三段式：或者客体控制主体，并作为客体影响它的逻辑-数学结构(在物理学意义上的数学的经验起源，这正是斯宾塞(H. Spencer)或达兰贝尔的设想，达兰贝尔试图证明，算术和代数都是感受(feelings)，于是零和负数使他大伤脑筋，更不用说虚数了！)；或者，主客体不可分割地联系在一起，并贯穿于全部活动中。在这种情况下，逻辑-数学结构必定被看作是表示了它们最高度的普遍协调。

但是在这里，就第三种解决方式而言，这个三段式仅仅与超因果整体、原子主义或关系整体的三段式相一致。确实，从严格的原子主义立场出发，人们可以承认客体在与主体的关系中占据首位，这正是"联想主义心理学家"的所作所为(从斯宾塞到赫尔〔Hull〕，等等)，但是，从超因果整体的立场出发，也可以得出相似的见解，许多格式塔心理学家就是这样，他们把"完形"归结为物理现实(根据场)。他们认为，在这种情况下，主体及其神经系统不是行动者或 102
创造者，而只是安置数学和逻辑由之产生的一般结构的位置或场所。

于是，第三种解决方式(主客体之间的相互作用)不只是前两者的中介，实际上，是对它们的辩证超越。情况就是如此，因为在

前两例中，逻辑-数学结构被看作是本质上给与的，甚或实际上完成的（无论是在物理现实中，还是在先天的心理状态中），而在第三种形式里，它们则被看作是通过可靠而连续的建构形成的。

2. 先定的和谐

我们将更详细地讨论这种平行，但是，在此之前，必须再一次（简略地）考察前进化论学说如何解释机体与环境之间的关系（德里士和居诺特的生机论也涉及这个问题）。实际上十分清楚，上边第1小节讨论的生物学概念的三段式形成了部分严格的进化论观点，但是，思想总是有历史的，尽管它的历史没有确定的开端，而且，在科学上，即便一个革命理论，也总要受它所试图（常常成功）推翻的思想的影响。由于这个缘故，我们不可避免地要考察早期生机论如何以超因果整体或整体主义形式解释有机体与环境之间的关系。由于每当目的论风靡一时，同样的问题就会产生，所以，这种考虑显得更加必要。

人们一看就会明白，各种生机论，无论是神创，还是具有永恒"形式"的整体（诸如亚里士多德的理论），都强调有机体，而不是环境。同样，涉及心理生活或认知组织的生机论——换句话说，唯灵论（例如，我们在芒·德·毕朗那儿发现的）——或者，将智力看作最初事实或"技能"的理论，似乎都根据主体的活动解释一切。

不过，如果我们不是停留在词句上，而是抓住真正的问题——探究那些具有永久"形式"和生命"力"的有机体，以及那种一开始就拥有充分能力的智力，实际上做了些什么，或者是如何行为的——我们立刻就会看到，它们与建构没有丝毫关系，因为它们没有进化，首先是因为相对于有机体的环境以及相对于智力的外部
103 世界本身被看作是按照相同的永恒"形式"或相同的创造活动预先安排的。这里，有机体或智力活动受到严格的限制，它们只能按照

某种预定方案或理智的意图去利用环境。

就有机体与环境之间的关系而言，先于进化论学说的基本概念是先定的和谐，而不是逐步建立的和谐或适应。这个思想以同一形式出现在智力能力的理论中，在这儿，我们又一次遇到对周围客体先定和谐的纯粹发现或利用。这说明了生机论与目的论之间的必然联系，因为每一种目的论解释归结起来都是简单地肯定先定和谐，以此取代因果关系系列(无论是狭义机械论的、偶然的，还是控制论的)。例如，可以说视觉器官就是它们自己的理由，因为眼睛就是“用来”看的，一切事物都可以用这种方式解释。

先定和谐实际上只不过是将有机体或智力从属于现成的世界，这实质上等于排斥了全部建构活动。所以，亚里士多德虽然在认识论中摆脱了柏拉图数学化概念的危害，但是，他最终仍然采取简单经验论的形式，而没有采取依赖主体的形式建构，这不能说与此无关。

同样，“生命力”虽然将语言形式赋与了内部组织原则，但是，它在本质上仍旧是对全部环境条件的遗传适应原则，而且，实际上，这事先假定了依赖于环境的连续作用，它或者置身于自然的可观察现象，或者置身于上帝的计划中。

至于目的论，一个十分重要的问题在于，它的当代倡导者(通常对拉马克主义充满敌意，并完全拒绝环境干涉遗传机制)几乎丝毫也不怀疑，一切目的论解释就是相信有机体具有预见外界要求的能力，换句话说，就是赋与环境以广泛的活动场所，但只是凭借心理学，或者更确切地说，是依赖于心理化的中介，而不是物理化学中介。我们在讨论居诺特(第四节)时已经详见这一点，这个问 104
题在涉及预见时还会再度出现。例如，如果胼胝体(它在帮助成人适应环境方面起着机能作用)在胚胎的早期阶段就开始发展，那它或者是一种获得性遗传，或者是一种纯粹的偶然，否则，这种预见

必定是早先通过控制论所要求的某种机制获得的信息（发展过程中的再平衡，但是伴随着逐渐缩短的循环，最终伴随遗传同化，等等)。简单地说存在目的，意味着胚胎能够预先注意环境，换句话说，正象前一种解释所云，它（除偶然的情况外）从属于环境的影响，但是，这仅仅是一种光秃秃的陈述，没有对“如何”作出任何解释。

显然，在所有这些关于先定和谐的生机论假设中，人们可以区分某种意义上的细微差别，有时主要强调有机体（预成论倾向），有时主要强调环境（目的论倾向），而在其他一些情况下，二者保持平衡。

3. 拉马克主义与经验主义

现在我们回到对有机体与环境关系问题的积极解释上来，拉马克主义仍然引起我们更浓厚的兴趣，即便就其历史形式而言，它已不再被人接受，因为在英语国家里，拉马克主义的影响无疑又有复兴。

这里作一些介绍是十分有益的，虽然它们主要适用于认识的社会学方面，但是，它们确实展现了生物学认识论获取一个客观立场所面临的困难。拉马克在本质上是一个机能主义者，而且，他特别强调环境的独一无二的形成作用，这很快就使我们想起认识论上的经验主义者。正是由于这两个原因，他的学说注定要引起英语国家的特别注意，[19]而结构主义和某些突变论观点中固有的先验性质，则更适合法语国家的胃口。出生的时机是命中注定的，拉

19 和这个证据一样，我们还可以提出另一个事实：英国产生了一个拉马克主义者，他甚至比拉马克本人更富于经验论色彩，这个人就是伊拉兹马斯·达尔文（查尔斯的祖父)。再举一个例子，莱尔（Lyell）抨击拉马克，不是因为他坚持环境，而是因为他关于必然过程的思想。

马克主义逐渐变成一种原始的拉丁教义，直至新达尔文主义，它才凭借实验室技术的成功而改变原来的境况，并盛行一时。 105

这种位置一旦颠倒过来，不幸的拉马克主义就成为狭隘批评的目标，即使在他自己的国家亦如此（居诺特、古约诺特〔Guyénot〕、等等），就好象伟大的著作总不能包含瑕疵或缺陷一样。拉马克的批评者总是反复强调长颈鹿的脖子和其它一些令人忍俊不禁的例子，但是他们在评论伟大的达尔文时（实际上，他最终将拉马克主义的因素整合到自己的学说中），却谨慎地略去任何可疑之点（微芽理论等）。其实，即使拉马克错误地不睬其他一切东西，仅仅考虑物种演变中的环境因素及机体选择有利环境的倾向，他仍然正确地指出了那些因素的必然作用，就象今天人们逐步意识到的那样。

如果这种时势的摇摆不是经常具有强制性，那就无关紧要。有一个例子正好说明这种情况。大约在1930年左右，我出于偶然的机会进行了两次令人不安的交谈。在横渡大西洋时，我曾与美国的一位著名生物学家交换过意见，最后，他终于承认拉马克主义中蕴含着大量的真理。但是，他接着说，他不可能公开发表这个观点（那时，他还是一个年轻人），因为这会引起骚动。恰值此时，我正与一位著名的反拉马克遗传学家的重要合作者就环境问题进行长期的讨论。这位主要助手对我说："我敢肯定，那位老先生完全是错误的。但是对此却一个字也不能说，如果一个学会是为某个目的服务，其中的每个成员就必须思想一致"。那位"老先生"本人曾经明白地对我说："我敢打赌，决不会发生这种事情"。那时，他是机遇和选择的信奉者；二十年之后，他是一个目的论者，几乎是个生机论者。而我呢，我宁愿在机遇和目的之间寻找拉马克理论中至今仍然真实的东西，这正是人们最终要做的事情。

拉马克主义有两个核心思想，一个是器官的使用在发展中发

生一定作用，另一个是由此产生的变化通过遗传固定下来（获得性性状遗传）。

106 第一个概念一般为人接受，但是，即使第二个概念在拉马克的形式中未得到承认，第一个概念的意义也会发生极大的变化。长期以来，人们一直相信一种假设，认为个体表现型与遗传基因型之间有根本的区别，使用器官造成的变化只是顺应，而不是遗传；它们在不同的程度上确实可以改变表现型，但是，它们不能使这些获得的性状固定下来。

大约三十多年来（包括T. H. 摩尔根后半辈子的工作生涯），随着种群遗传学的发展，人们对表现型的兴趣日益浓厚，表现型被看作是基因型（或某一种群中混合的基因型）与环境之间不可分割的相互作用的产物。因此，对每个基因型来说（或对每个种群来说），都有一个相应的"反应规范"，它表明可能的表现型是按照这种变异和环境属性从这个世系中产生出来的。

在这些反应规范的框架中，器官的使用在个体发展中所起的作用仍然具有决定性，这是环境取得的一分。只是必须记住，这种作用仅仅是部分的；拉马克的解释没有明确地看到这个事实：器官使用的影响总是相对的，它不仅相对于环境，而且也相对于所研究世系的基因型结构（纯的或混杂的）。总之，拉马克只看到环境影响的地方（在他看来，有机体除了获得多少强加于他的"习惯"以外，没有任何反应），确实存在着外部因素与基因组之间的相互作用。

拉马克理论的这种缺陷完全是自食其果。如果拉马克是对的，有机体应该具有无限的适应力，并且永远是可变的，但是，按照惯例，有机体发生的变化只能在"反应规范"之内（除非在某些情况下出现严重的不平衡，这一点我们将在考察"获得性性状遗传"时讨论）。换句话说，有机体并不象拉马克认为的那样消极、当有机体

没有让自身结构通过不确定的顺应完全向环境屈服，而是将环境同化到自身结构中时，它确实作出了一种积极的反应。当然，有机体确实能够学习，但是，每次当他记载来自外界的某个信息时，107
这个过程都要与同化结构紧密相联。另外，举例来说，即使人们还不能确认记录的发生基本是凭借RNA（核糖核酸）的固定，不过，RNA的完整似乎确实是这种个体固定的必要组成部分。

第二个问题要复杂得多，它是真正的遗传固定（获得性遗传）问题。拉马克相信，形体的变化（使用的结果）会直接作用于遗传系统，或者由于性状得到加强，或者由于性状受到抑制。对这个关键问题，人们进行了大量的控制实验，而且，结果始终都是否定的。因此，问题似乎已经解决了。

但是，目前仍然可以提出其他一些解释，甚至根本不考虑环境的作用必然应该包含在基因的加强或抑制过程中，或者包含在简单的突变中，情况似乎就是这样，与一定外部影响相关的遗传变异正在成为值得注意的东西！瓦丁顿自称是一个新达尔文主义者（尽管他在拉马克主义与突变论之间采取了第三条强硬路线），他已经开始大胆地使用“获得性遗传”一词，把它作为一个事实，但没有提出拉马克的解释。他引用果蝇翅膀作为获得性遗传的一个例子。很明显，由于环境的温度发生变化，果蝇翅膀的横向翅脉在表现型阶段发生断裂，并且，经过几代之后，这种状态仍然保持不变，即使恢复到原来的温度亦如此。还有一个例子涉及果蝇幼虫的情形。由于盐浓度增加，果蝇幼虫的肛乳突增大，而且，这种状况也一直保持不变，尽管恢复了以前的条件。同样在果蝇中，还有一个更引人注意的例子，即果蝇身体第三节的明显变化，如果将卵子置于乙醚气中，第三节就会发展得与第二节相似。经过二十代选择，这种性状仍然很稳定。[20]

---

20 瓦丁顿：《生命的本质》(The Nature of Life，伦敦与纽约，1962)，第四章。

事实上，人们能够一致接受的基本原则（不管他们是否称它为“获得性遗传”）的内容是：利用严格的实验手段与环境变化相涉的
108 表现型变异，经过若干代之后，可以逐步地以基因型的形式固定下来。瓦丁顿就是在这些事例中谈及“遗传同化”，同时，他把这个概念定义为性状 x 的显现，x 最初与环境的变化联系在一起，但是，当环境变化被抑制之后，它就作为遗传性状继续延传下来。

但是，必须重申，接受拉马克立场的第二个基本事实并不意味着承认拉马克对它的解释。在这种情况下，有两个可能的解释，它们具有可相容的优点：第一，在环境的影响下，凭借淘汰对表现型加以选择，并按照由此改变的新的基因比例重组基因组；第二，根据选择直接重组基因组（这里的重组意味着比例的变化和全面的重新构造），但这是对表现型在个体生长期间形成的环境“压力”作出“反应”。

现在还不是对这两种解释进行评判的时候（见第十九节第4—7小节），不过，我们应该明白地指出在两种情况下，问题与拉马克的显然不同，它不再是“种芽”对环境强加于形体特征的被动记载。毋宁说，它是根据选择进行积极的重组，选择本身不是纯粹的简单淘汰，而是有组织的“多元单位”的内部比例发生变化。换句话说，在涉及遗传的地方，拉马克又一次忘记内部组织的必要性，它不只是服从外部事件，而是要作出积极的反应。[21]

21　我们并不希望不公正地对待拉马克，必须指出，人们很容易就会发现，拉马克的著作有好几段将环境影响（有时甚至称作“不规则”影响）与生命组织“能力”构成的内部因素加以对比。但是，如果人们一直按照环境的形态发生作用来解释拉马克主义，而且，如果说拉马克本人对这一点的强调远胜于组织概念，那是因为他的学说表现出踌躇不定和模棱两可，就象在洛克那里发现的情形一样。洛克尽管是经验主义之父，而且是休谟关于习惯作用和观念联想思想的先驱，但是，他仍然将某种作用归于“心灵活动”，通过“反省”来感知。

于是，对洛克来说，全部知识都来自经验，心灵是块白板，它在接受“简单观念”时

在认知的机能作用中考察机体—环境关系与主体—客体关系 109
之间可能的平行特征，将表明不可否认的相似性。客体完全控制主体的学说只不过是最纯粹的经验主义——这种经验主义甚至将最基本的心灵概念也归结为反复出现的经验教训和主体在环境压力下获得的习惯。 110

譬如，人们只须将休谟对因果观念如何形成的解释与拉马克关于运用和习惯在形态发生适应中起什么作用的考察加以对
比（记住，拉马克虽然比休谟年轻，但是他与休谟同处的时代达 111

是被动的。“心灵的活动”仅仅是“连结”那些“简单观念”，而不以任何方式附加给它们什么。因此，“活动”的全部作用就是将“简单观念”彼此联接起来，或者是通过一种“自然的”方式，即与经验相一致，或者是凭借“习惯”，在这种情况下，简单观念被牢牢地结合在一起，尽管它们的联结是主观的，或者是由习惯形成的。因此可以理解，“心灵活动”这种表面的内在因素随后就可以转化为纯粹联想的语言，而且，莱布尼茨（甚至在洛克的生活年代）大概也会反对这种经验主义，指出，即使全部经验概念都是凭借我们的感官得到的，那也不能说“理智本身”来自经验，理智本身的作用是提供结构，而不是简单地使心灵服从经验，仅仅从经验接受它的结构。

同样，要对拉马克著作中常常涉及的“组织能力”进行分析，其结论必然是：他所想的“组织能力”本质上是一种“合成”，这里没有组织结构，只能从自然及其合成物中汲取“力量”。在心理领域，拉马克确实将“物理事实”与“心理事实”，或“凭借理智而不是凭借感官”所感知的“数学真理”（《动物哲学》，前言）加以对比，但是，他后来表明（同上，绪论），“在最不完善的生物中，刺激器官运动的能力如何能在它们之外存在，并赋与它们以生命；这种能力如何转变为生物本身并永久不变；它如何成为生物感受能力的源泉，并最终成为理智活动的源泉”。拉马克在这里说的并不是行为的内化过程，最初这些行为是物质的、外部的（尽管在某种程度上是内源的），后来转到内部进行，而是指纯粹的外源机制，它后来被扩展为内部的反应。

在《动物哲学》第七章里，拉马克在器官水平上对什么是刺激动物活动的“组织行为”作了一番解释：“丰富的稀薄液体（神经液）成为〔在器官里〕我们所说的运动的决定因素。”但是，他立即补充道：“如果我打算审视一下现存动物的全部纲、目、属、种，我就能够说明，个体形态，以及个体的各个部分、各种器官、各类官能等形态，都仅仅是〔!〕每个物种的所属环境和构成物种的个体必须采取的习惯的产物，而且，动物不是原始生存形式的产物，那些生存形式迫使它们产生现在被视作特征的习惯。

拉马克在第十一章强调了进化的“不规则等级”，他说：“现存一切动物所处的状态一方面是组织发展构成的结果，另一方面，它是许多不同环境影响的产物，组织倾向于

三十年之久)，便会确切地发现同样的推理和同样的缺陷。对休谟——同样也对拉马克——来说，这些关联通过联想和习惯的形成在主体中表现出来，不过，它们只是外部关联的复制。按照拉马克的观点，这种复制凭借物质形式的变化扩展到有机体，按照休谟的观点，这种复制则凭借心理形式或观念的变化扩展到主体。对休谟来说，这是因为不同的因果概念（也就是说，虽然它们都服从构成抽象因果观念的同一形成规律，但是它们的具体内容发生变化）只是后天联想或习惯的主观表现。在这两种情形里，同样都没

形成一个规则等级，环境影响则不断地破坏发展构成等级的规则性。”但是，其余各章表明，拉马克并未将环境影响与外源组织加以对比，因为他在论述他的两个基本规律时（器官的运用和获得性状遗传），明确指出，如果“习惯形成第二性状”，第一性状就是先前的习惯，这里，他回想起他在《活体组织研究》(Recherches sur les corps vivants)中写的重要一段：“不是器官，即动物身体各部分的性质和形状决定动物的习惯及其特殊技能，相反，动物的习惯、生活方式、环境……在很长时间里构成它的身体形状，它的器官数量和状态，最后构成它所具有的技能”。

至于作为规则“合成”(如果环境没有突然变化）和不规则合成（如果环境突然发生变化）的“组织”的外部起源，不可能是无条件的。从1815年至1822年期间，拉马克在《无脊椎动物自然史》(Histoire naturelle des animaux sans vertébres)一书中(1809年发表了《动物哲学》)，再度研究了组织“能力”，当时，他将组织能力等同于整个“自然的最“一般能力”，自然不是物体的总和，而是运动和行为的数量总和。这个“能力是有限的，完全从属的，并且……它只能做它所做的事情”，它具有“某些机械的”性质。这种“能力”尤其没有任何目的性，即使“生命体”也是如此。“实际上，在这些形体的各个特殊组织中，事物的秩序（逐步建立这种秩序的动因为之作了准备）通过各部分的渐进发展产生了，并受环境控制〔！〕，我们认为是目的的东西，实际上只是一种必然性”。拉马克进一步详细阐述了在习惯形成过程中，因此也是在“个体器官”的形成中，“气候”、“境遇”、“居住环境”等因素所起的作用。

总之，在拉马克看作是组织源泉的“合成”中，人们看到的是本质上的联想过程，而不是内源结构，这种说法并不夸大其词。读读上边摘录的几段就可以使我们相信这一点。排斥所有内源结构的原因大概是，按照当时生物化学的知识，这种结构化似乎浸透着目的性的生机主义——实际上，这是一种反进化论思想。因此，拉马克的反目的论机制（没有掌握相互作用，反馈因果性等问题）必然过高地估计环境的影响，就象抛弃天赋观念的休谟，必然走向联想主义思想，相信“经验”或环境起唯一的作用。

有涉及有机体或主体的建构活动。在拉马克那儿，环境压力被接受，不多也不少，根本没有同化到与之相互作用的基因型结构中。在休谟那儿，正是有规则的外在关联被记录下来，不多也不少，根本没有同化到使它可以理解的演绎结构中。所以，我们将“必然性”归于因果联系的观念只能成为联想或习惯所造成的幻觉。

人们会说，这种平行并没有表明后天联想向获得性遗传的扩展。休谟那儿也许确实如此，但是，当我们接触斯宾塞的观点时，情况就大不相同了，因为在斯宾塞看来，即便没有“天赋观念”，至少也会有智力在生物学和心理学上的可能来源，它作为大脑能力产生于后天联想。

另一方面，如果我们在本节第1小节考察的框架中再考虑一下数学和逻辑，那就十分清楚，将认识形式仅仅视为经验或“感觉”结果的古典经验主义（达兰贝尔及其他一些人），如何逃避了这样一个问题，在我们今天看来，它几乎使人想起固定问题和通常所说的基因型“模仿”表现型的问题（“拟表型”）。譬如，在数学物理学中，凭实验（即表现型的）获得的一组规律转换为包容规律并超越不同细节的演绎理论，这时，这种转换的特性不仅仅是事实转向规范的通道——这只能返回到休谟——而是说，多亏了立体的自动 112
演绎结构，主体才必然凭借经验重构这个体系，甚至模仿这个体系，尽管它要这样做必须通过真正的内部(主观)途径。

4. 突变论

在《物种起源》的第六版里，达尔文终于把拉马克主义的本质整合到他的进化论概念中[22]，不过，进化论的主要原则仍然建立在细微变异和渐进选择这两个概念的基础上。孟德尔规律一旦重新

22 他保留了环境和练习的影响，但抛弃了整体的连续性、唯名论和增长等观念。

发现，并且，当突变第一次被人们发现，随之而来的就是新达尔文主义或突变论阶段，我们将称它为经典突变论，以便把它与它目前经过巨大变化的外表区分开来。经典突变论者在他们的学说中排除了拉马克的一切痕迹，并取代对外源变异的强调。对他们来说，唯有在其他不可变基因型框架中产生的内源变异（突变）才能遗传；环境只是在后来选择由此发生的变异时才起作用（不考虑表现型变异，表现型变异确实是由于环境，但是它们没有进化意义，因为它们不能遗传）。

这样一种学说必然归于上边第1小节讨论的三段式（环境第一，或者有机体第一，或者二者之间的某种相互作用第一）中的第二项，因为它只强调有机体的内部结构。但是，严格地说，它也属于我们上述（第七节）三段式（因果整体、原子论、或关系整体）中的第二部分。于是，凡涉及遗传系统的地方，原子论都可以在基因组中发现独立而不连续的基因的聚集，其中每个基因都形成自身独立的特征，并且，在其它某种情况下，它会引起剧烈的突变——和它本身一样没有连续性，而且，与形体或环境无关（见第七节第2小节）。另一方面，选择以挑选出个别基因而告结束，就好象它们本来就是成熟的或完成的单位，根本无视个体的发生发展，尽管表现型正根据机能选择，而不是凭借以前的简单淘汰，逐步地建立起来。

113 根据当代的发现，对这些思想线索进行批判的考察也许很有意义，因为，由于突变论将全部理论重点从环境移到有机体的内部结构，所以它从一个过程开始，这种过程必然要导致解释模式的建立，而且范围相当普遍，只要在某个既定系统中分析内部因素和外部因素各自的作用，这种模式就会发生，即使在认知机能领域亦如此。

当然，新达尔文主义之所以在环境影响问题上破斧沉舟，采取

原子论路线，并非出于偶然，因为试图单独了解一个有机体或一条染色体，或者单独了解一个（认识）主体——脱离环境或客体等外在因素孤立地考察它——这个事实本身就将使它失去自己的作用，所以，人们发现的只能是各种微粒，或孤立器官，或孤立而抽象的思维范畴。换句话说，这种企图导致一种原子论，它不仅不充分，而且实际上歪曲了真理。

一个伟大发现改变了我们的观念，并使经典新达尔文主义变得陈旧不堪（尽管它的影响仍旧渗入生物学家的常识中），这个伟大发现就是基因库和基因组构成了有组织的系统，也就是说，该系统(a)含有自己的调节因子，(b)由这种遗传系统内部的进化——该系统特有的进化——引起并分化，这个系统既是一般进化的起源，又是它的结果（当然，一个现实事物既是起源又是结果的概念，意谓着根据控制论思路对因果概念加以修正）。

如果基因组含有调节基因和自动调节系统，那么，认为可以切断它与体细胞或环境的全部联系就会陷入矛盾。只有将遗传系统看作一些小盒的组合，其中每个小盒在敞开时释放出现成的性状，偶尔释放一个惊人的突变，然后又关闭起来，恢复另一些性状的制造工作，为下一代作准备，这才能说基因组与外部影响断绝了关系。但是，只要将基因组看作一个拥有调节装置的组织，某种机能就必然从属于这些调节。这种调节显然要维护这个系统，这一点十分清楚。但是，如果该系统必须得到保护，那说明必定存在某种 114
障碍，或干扰等等。这些东西可以说是来自外界，基因组内部的新陈代谢始终面临不稳定的威胁。但是，这种潜在的不稳定来自何方？人们怎么能够设想没有养料（营养既是干扰动因，也是保护动因）的新陈代谢。而且，如果基因不是一系列不动的小球，而是本质上贯穿于整个个体发生发展的活动过程，那么，这种机能在没有任何外部干涉的情况下能发生吗？难道它只能受到来自内部的威

胁？将信息输入活动系统，使它产生自己的结果，并根据获得的结果纠正它们，这就是在各水平上都具有的一种调节特性。如果基因组包含着调节，那必定意味着它在活动，并且凭借获取的工作结果得以保护。

这就是系统的逻辑，人们很容易理解，为什么在发现了调节基因之后，体细胞（或环境）与基因组截然割裂的思想会立刻受到责难，以致于必须提出新的观念，象瓦丁顿那样，对因果关系胚胎学和遗传学的一切工作加以综合。这是陈旧的新达尔文主义的第一个缺陷，现在，它正处于修补之中。

但是，事情远不止于此。基因组是通过进化而形成的有组织结构。突变论者一直无视这种组织，只把注意力集中于它的内容及其静止的最后状态。从这种观点出发，人们很容易认为一切新的变化都是由于任意的突变，选择本身足以择善除劣。根本问题仍然是基因的守恒和它们的遗传传递。突变论者恰恰忘记了这种传递必需的（内部）条件是基因组的组织以及这种组织的传递或守恒，这与凭借基因传递个体性状完全是一回事。而且，即使假定这种组织是自动调节过程，那仍然需要解释这种世代相传的自动调节的守恒、传递、或泛化作用是如何获得的。这突出了守恒一类的问题，而不仅仅是个体基因的问题，个体基因只不过是包含在组合系统（诸如孟德尔定律）中的东西。

115 如果我们要解决这个问题，仅仅记得在特殊遗传之外，还存在着一般遗传，或者，仅仅指出细胞质机质与染色体和DNA螺旋体并存，那显然是不够的。一般遗传同样要产生基因组的组织问题，而且在任何水平上都是如此。

作为一种答复，人们完全可以说，（正象我们以后打算做的）根本不存在来自组织和自动调节过程的传递。只有以动力形式存在的连续性，这种幸存是因为它决不会停止机能作用。但是，如果这

一点显而易见，那是因为存在着一种机能作用，它构成个体结构的必要条件———一个充满各种结论的理论，因为它蕴含着机能作用，而不是静态的、原子式的结构。在这种情况下，机能作用意味着连续运用，谈及运用则必须超越遗传程序的观念。实际的逻辑结论是，一个完善系统必须由三个因素构成：遗传程序，它控制结构的细节；环境，它在个体发生发展中开始与结构进行相互作用，并因此反作用于基因组的调节；平衡或自动调节，它控制着机能。后者世代相传，并协调前两个因素。

因此，经典突变论不仅忽略了在整个发展过程起调节（或反作用于）基因组动因作用的体细胞或环境；而且，它在自己内部结构的范围内，也忽略了机能的和永久的组织，只要基因组不再被看作静态粒子的集合[23]，而看作一个能动的整体，这个组织就是一切遗传传递的必要条件。

但是，选择概念本身必然要求同样辩证的修正。在突变论的情形中，选择是单向过程，有机体经受或经历了突变，而且只有当组织对其全部结果进行一劳永逸的选择时，环境才介入进来。事实上。正如瓦丁顿证明（他在这个问题上参照了拉马克）的那样， 116
有机体按照自己的行为模式进行选择并改变环境，在这个意义上，正是有机体选择了环境，这将前面的过程颠倒过来。不仅如此，有机体还要选择它的养料，在基因组最初的新陈代谢中，在调节基因使外部诱导物进入细胞核的选择过程中，养料是由内部结构选择的。因此，选择不仅仅是单向过程，环境对内源变异的选择只不过是相互作用概念所包含的巨大循环的另一个环节。

总而言之，突变论解释仅仅建立在偶然和选择两个因素之上，

23　换句话说，如果存在着两个不同的相互作用问题——部分与整体之间的相互作用和内源因素与环境之间的相互作用——要使它们彼此分割开来迟早会变得不可能。我们将在第十九节第4—9小节讨论这个问题。

它们完全与拉马克主义的解释相对称，但是，由于它们是对拉马克主义的逆转，所以它们只是简单地补充了拉马克主义的解释，而没有摧毁它们，同时，它们也留下许多漏洞需要填补。因此，毋庸置疑，必须进行一种综合，当然它的意思不是将不可调和的东西调和起来，而是凭借着生长、组织、以及一般生物因果关系的新思想超越它们。环境-有机体系列中的遗传系列（反之亦然）必将被循环相互作用或控制论的因果关系所取代，它们既能解释结构的原始活动，也可以在与环境的接触中，解释它们的相互依存。

5. 先验论与约定论

将经典新达尔文主义的突变论转换为认知机能的语言具有极大的意义。首先，这是某些生物学家提出的建议；其次，这个学派在有机体变异领域中摇摆于预成论与机遇之间，它在理论上表现出的软弱性对心理学理论和认识论理论来说，都同样明显，这些理论以主体为中心，动摇于先验论的预成论与约定论的机遇观念之间。

经典突变论将基因组看作微小粒子的集合，它包含着全部未来，不过常常受到突然变化的搅扰，造成意外的结果。各个基因仍旧是规范的，因此，人们自然从预成论的角度理解它们。基因没有调节活动，它们仍然不能设想在许多转换中可以凭借自动修正进行不断地自我更新和自我保存；它们很简单，从中可以发现后代的
117 一切静态性状。至于变异，它们或者被看作有害的，因而是偶然的结果，或者被看作适应的，这里存在着各种不同的思想路线：大多数作者仍然认为变异偶尔也是适应的，或者，如果它们获得成功，那是因为它们是基因组内在力的原始部分，并且是规范性状的扩展，这只能使我们又回到预成论上来。一句话，经典新达尔文主义或者将每个新现象归结为机遇（凭借一般化过程，它包括全部过

去，尽管如果它在选择之后仍然存留，它就会被凝结到未来的预成图式中），或者以支持预成论，否认进化论而告结束（巴特森等）。

确切地说，强调主体与客体相对立的认识理论和智力理论经历了同样的动荡。纯粹一般的预成论是康德的先验论：主体具备许多范畴或各种“形式”（因果关系、空间等），它们作为预先确立的条件对经验施加影响。即使主体仅仅通过经验发现或意识到它们（这是允许个体发生发展不断变化的过程），它也不能从它们当中抽取出经验，而只能凭借预先有效的某些结构组织经验。康德提出的证据认为，这种结构是“必然的”，而经验事实只是被给与的，以“表明什么东西”（用一个著名的短语），它根本就不是必然的。

我们看到（第五节第1小节），洛伦兹——身为新达尔文主义者和康德主义者（原则上一致的观点）——相信在他研究的本能和“遗传信号-刺激”领域（IRM＝先天的释放机制）存在着先天认识。作为一个新达尔文主义者，他认为这些东西具有内源起源，不是获得性遗传（如同拉马克和瓦丁顿的理论）。因而，他告诉我们，这些东西是康德意义上的先验形式，可以与先验范畴相比较，按照洛伦兹和康德的观点，它们可以在人类思维中发现。这里，我们可以看到这位生物学家本人提出的实例，它表明从突变论向康德先验论术语的明显转换。

然而，这里遇到一个困难，新康德主义者在涉及科学思维时已经意识到这一点，即必然性问题。在生物学领域，根本没有关于本 118
能的生物学意义的必然性，因为一个物种与另一个物种的本能不同，大概除了保存生命以外，各个种之间根本没有共同的本能，保存生命又没有特化器官，因此它也不是专属本能的，无论人们怎么说，它只不过是一种机能的延续。在科学认识领域，某些推理在任何给定的水平上都具有逻辑的必然性，但是，结构范畴却不是必然的，因为因果关系，空间、时间等在历史过程中都要发生变化。

洛伦兹由于对这个问题作出一个十分有趣的解释，从而摆脱了这个困难(不过，这个解释必定会使康德本人——他的哥尼斯堡的老同事洛伦兹住在这座城市时，常常这样称呼康德——感到愤慨)：洛伦兹似乎无意识地从先验论滑向约定论，他明白地主张，先验形式是“遗传作用的前提”，这意味着它们是先天的，而不是必然的！因此，产生了一种认识论理论，人们可以从预成论的先验概念所展开的大量解释中发现这种理论。

随之而来的阶段就是约定论，它在形式上是偶然突变概念的变体(换言之，它是内源的，但仍然不是必然的)。约定论与先验论之间有认识论的联系，其证据是一些学者在他们研究的内容或领域中，实际上同时支持这两种理论。正是由于这种方式，伟大的数学家彭加勒(Henri Poincaré)将“群”概念(特别是在几何学中)看作是康德意义上的先天综合判断的表达。但是，对彭加勒来说，认识物理空间是否欧几里德空间的问题，仍然是纯粹的约定问题。当然，在彭加勒那儿，对可能约定进行选择的原因不是纯粹任意的或偶然的[24]，在他看来，它们依赖于便利问题，这是作用前提(象洛伦兹理解的那样)与纯粹约定之间的一种中立观点。

另一方面，在罗吉尔(Rougier)那儿，逻辑本身只不过是语言的约定——一种强制性的约定，因为任何其他的选择都无法利用，然而，这不是理性的必然选择，毋宁说，好象是自然凭借着机遇才
119 将特殊突变强加于人，使人形成她那样的头发颜色和眼睛颜色，当然，对罗吉尔来说，逻辑没有任何先天的东西。不过，如果延着突变论者关于机遇的思想路线走下去，我们的大脑、我们的逻辑，以及突变论本身，显然都是随意结合的产物，它们根据获得的成功经历粗略的选择。

---

24 应该记住，大概正是彭加勒的约定论，才致使他错失发现相对论的良机，他差一点儿就发现了相对论。

虽然在突变论方法包含的各种解释范围之间——在预成论和偶然变异思想与认知分析领域中引导我们从完全的先验论走向纯粹约定论的一系列认识论解释之间——存在着某种平行特征，但是，这种平行特征的意义并不是因为它完善。它的主要意义在于：相似的思维模式与提问题的模式之间的趋同现象导致同样的困难，而且是出于同样的原因。在这两种情形中，第一个原因是主体或有机体不可能与环境或客体绝对分离，第二个原因在于基本的内源因素不是由预成的或静止的结构构成，而是通过阐述某些可变结构揭示的组织建构机能构成（正象我们将看到的那样，它们通过某些指向过程（vection）永恒地超越自身。

在认识领域，当分析仅仅涉及初生婴儿的发展阶段和集体思维的历史阶段（不是前历史阶段）时，这两个原因就变成同一个。例如，逻辑-数学结构既不是主体内预成的完善结构，也不是从周围客体抽取来的。在最初阶段，它们以依赖于客体的全部活动和经验为前提，在这个过程中，客体是必不可少的。但是，这并不意味着这种逻辑-数学结构是从客体本身抽取出来的，因为它们的构建所依据的抽象运算因素不是来自客体本身，而是来自主体作用于客体的活动，以及活动中的协调，它们从一开始就是渐进的和必然的。在这方面，我们获得了组织和调节能力，先验论错误地将它转变为瞬息完成的结构，他们却忘记了，如果没有主客体之间一切复杂的相互作用，它们的建构根本不能实现，在主客体相互作用期 120
间，客体的反作用构成形成调节的机会（而不是原因）。

至于任意或偶然约定所起的作用，不用说，当发展开始后，它就相应地减小，因为试误（根据偶然变异，并在事件后进行选择的模式）作为规范方法的阶段已经过去，现在达到的阶段是演绎协调占统治地位的阶段。

6. 瓦丁顿的中间物与赫胥黎的“进步”

关于有机体与环境之间的关系的看法目前正处于转折关头。控制论引起的新的思维方式正在同影响巨大的原子论和预成论的突变论传统进行交战。不过，人们还是可以辨别隐藏在一切犹豫、退却和跃进之下的某些倾向，就我们来说，在试图描述生物学问题和解释与认识论解释之间存在的某种平行关系时，这些倾向是很有启发的。

在这里，令人惊异的事实是根本不存在二中择一的选择：它根本不是一个选择问题，一方面是纯粹的内源变异（从预成论到偶然突变），事件发生之后进行筛选，另一方面是环境的影响，并自动地进行遗传固定，从中择一。相反，真正的企图是寻找中间物，它可以绕过这两个对立项。这种中间物不是目的论和许多形式的生机论那样的文字解释，而是试图建立智力模式，一切都依赖于组织或关系整体概念，以及调节或控制论的因果关系概念。

控制论本身以信息和控制或自动控制这两个主要概念为基础。施马尔豪森在1960年论述进化过程基础（以此揭示进化论）的书中，联系着进化的最初形式问题谈及自动调节，这本书最精彩的一节就涉及最初的组织问题。但是，一旦涉及环境与有机体之间进一步的关系以及进化的基本因素时，他主要根据“信息”进行思
121 考，而且，人们甚至可以说，他的立场是一种系统的原子论，他坚持将突变看作是偶然的，并把环境对发展的影响看作是纯粹的“噪音”。

另一方面，瓦丁顿是提出人们真正称之为综合的第一个人，当时，他在进化系统中区分了四个主要的子系统，其中每个子系统都含有自己的调节，它们彼此通过整个控制论循环系统不可分割地联系在一起：（1）遗传系统；（2）后成系统；（3）环境利用；（4）自然选择的活动。

遗传系统具有组织整体和自动调节的特征（这些特征在这里无须进一步发挥），它通过反馈回路的集合与后成系统联系起来。尽管第一个系统是第二个系统的源泉，并在发展过程中支配第二个系统，然而，第二个系统在正常阶段的中心[25]反作用于第一个系统，而且，它的变化亦由于个体发生过程中来自环境的补充或障碍发生影响，活化或抑制发展的某一特定方面。后成系统控制着环境的利用，但是它在某种程度上也依赖于环境，因为环境必然要介入表现型的形成过程。至于表现型本身，只要它依赖于环境，它就控制着环境的利用，因为有机体要选择它的环境，并同时使它发生转换。最后，我们进行筛选活动，但是，这种活动仅仅导向表现型，因为表现型代表了基因型对环境-刺激作出的"反应"。筛选决不能孤立地发挥作用，一般说来，它会造成比例上的变化，并重组基因库和基因组的各个因素，因此，后者将在连续的世系中凭借着遗传重组（比简单的突变重要得多）发挥作用，并由此使整个循环继续下去。

换句话说，拉马克在种芽中看到一种简单记录形体变化的工具，以便遗传传递，突变论将这种基因组看作预成或偶然变异的唯 122
一源泉，多布赞斯基和瓦丁顿最终则将它看作积极的"反应"和重组系统，它面对环境，但不受其影响，它利用环境提供的信息，而不是置之不理，或将自己的程序强加给它。这就是瓦丁顿中间物的新颖之处，它绕过了先前考虑的对立项，而且，正是由于这个理由，今后我们才能考虑进化论思想的三个主要潮流：拉马克主义、新达尔文主义、从控制论脱颖而出的新观念。

另一个新颖之处并未被当代思想所忽略，这就是在进化的科

25 见《基因谋略》中图6，在那里，由as、cs、es产生的物质x被认为激活了基因b，b本身产生了具有a和d的物质，其中，物质p被看作f和g的产物，而且本身激活了h，等等。

学研究中重新提出进步概念。[26] 但是这一独创不是起源于瓦丁顿，而是起源于赫胥黎的“综合理论”。早期进化论者自然认为连续的种系发生阶段以发展到人种的“进步”为特征，但是，他们并不十分清楚那些客观因素，那些因素不仅使人们有可能谈及指向过程或方向性（在数学意义上，没有目的性的意义），而且，也可以谈及某些主观价值或拟人价值，正是这些价值将纯粹与人类评价相关的意义赋与指向过程。这种推论致使当代的一位生物学家认为，如果一只鸟能说明进化，进化就会是完全不同的另一种说法。当然，与突变论相似，在这种形式的理论中出现了一种副作用，它将进化归于纯粹的机遇，同时依赖于最佳选择，不过，决不能认为较高级的脊柱动物比腔肠动物或寄生虫更适应它们的环境。现在，随着赫胥黎、辛普森以及其他一些人，我们再次面临建立组织等级的问题，它将促使我们确定没有被任何价值判断所玷污的客观而独立的等级。赫胥黎和其他一些人在这一点上谈及“进步”问题，而霍尔丹(Haldane)则仍然主张，这种概念不可接受，它是主观的。这纯粹是个定义问题，不过是一个真实问题的定义，人们似乎更应该
123 追随霍尔丹，避免含糊不清的“进步”一词。因此，我们将仅仅谈论“指向过程”，因为，如果人们赞同赫胥黎，认为生物的进步既是“不可避免的”，又是“不可预言的”，那么，显然正是这两种性质表现了理性能力进化领域中所谓“指向过程”的特征（自从拉兰德〔Lalande〕引入这个词以来）。

要理解这一点，问题在于发现某种客观标准，衡量各类组织的

---

26 J.赫胥黎：《进化，现代综合》(Evolution the Modern Synthesis，伦敦，1942)和《行为的进化》(Evolution in Action，伦敦，1953)。也见施马尔豪森：《进化因素》(Factors in Evolution，费城，1949)第四章等；辛普森(G. G. Simpson)：《进化的意义》(The Meaning of Evolution，纽黑文，1950)，第十五章；迈耶(F. Meyer)：《进化问题》(Problématique de l'evolution，巴黎，1954)，第155页。

等级，换句话说，衡量进化的指向过程。辛普森的思想是质量增加，但是，这显然不适当，因为人们考虑到，许多物种由于它们巨大的身躯而逐渐灭绝。于是，赫胥黎在特定的古生物阶段引入了"优势"群的思想，而他将优势特征的延续解释为进步标准。但是，如果将适应定义为最适者生存，那么，依赖于作为最佳适应标准的数量优势就是以假定为论据的狡辩。这种分析必须更深入一步，直至适应的内部标准。赫胥黎的分析作出了卓著的贡献，他提出了双向过程：机体愈益控制它的环境，机体逐步独立于环境。伯纳德(C. Bernard)已经证明了这种由内环境的稳定性引起的渐进独立性，在这一点上，我们一定不要忘记弗洛金(Florkin)提出的十分有意义的生物化学直生论(L'évolution bio-chimique)。但是毫无疑问，最佳标准是越来越"开放"，这是伦施(Rensch)首先提出的思想。"开放"意味着有机体在进化过程中获得的可能性增加，而且，从这种立场出发，对生物过程的分析无须求助于价值判断，它最终自然要把认识看作最后的必然成果，因为认识成倍地扩大了可能性的领域。

但是，一个完美的方法不能让标准的研究悬在空中，而必须踏踏实实地研究它们的形成机制，标准必须在其内部进化中研究，而不能作为超历史的因素(诺文斯基的犀利语言，这是当他谈论早期达尔文主义思想中选择概念的广泛用法时提出的)。如果象当代思想家那样，将进化的全部重要机制既看作进化的原因，又看作是进化的结果(遗传系统、后成系统等，直至包括筛选本身，而且，也没有忘记环境，环境由有机体塑造，就象有机体由环境决定和控制一 124
样)。而且，如果我们象瓦丁顿那样，将一切生物子系统都设想为自动调节的，并与其它一切依赖控制论循环的子系统相似，那么不言而喻，这种"指向过程"(逐渐显现的标准)必定可以在渐进平衡的构架内看到。

问题清楚了，我们就可以区分各种矛盾的因素，有些是表面的，有些是实质的，哪些我们可以试图用作标准，哪些实际上可以通过连续的不平衡与再平衡形成的变化模式加以说明。凭借着物理模型或热力学模型，我们可以谈论生命的老化过程或进化的逐步抑制，突变有时会象量子"跃迁"那样衰减。但是，如果我们选择动态平衡模式和平衡置换，同时拥有使开放与相对稳定可以相容的自动调节模型，那么，遗传变异性的衰减（似乎与人的情形一样）就不能看作是与行为的开放根本不相容的，这种开放与先前理智化过程的指向过程休戚相关。

于是，如果我们讨论这些模型，并激发出新的生物学观念，从瓦丁顿关于环境-机体相互作用的控制论，到赫胥黎关于指向过程问题的"综合"理论，我们面临的主要问题就是如何使它们与心理发生材料和认识论材料协调一致。

但是，在涉及这类问题时，我们不再面对历史观点与部分过时观点之间的简单平行；我们处在第一线，至少是在前进的队伍中，不断地进行探究。因此，我们必须到第四章和第六章再进行深入的讨论。那时，我们不仅要讨论各种生物学知识、心理学知识或认识论知识之间的关系，而且，还要讨论作为主体源泉的有机体与一般意义上的智力或思维主体之间的联系。

然而，即使在这个阶段，我们仍然必须对这两个主题中的第一个作出两点说明（这个工作沿着第三章的线索），就让它们作为第四章和第六章的全面考察的导言吧。

首先，象瓦丁顿那样思维和提问题的典型方法与心理学和发
125 生认识论（与个体发生和一般历史发展相关的发生学[27]）研究目前提出的尝试性解释之间，存在着惊人的相似之处。实际上，瓦丁顿

27　在"发生学"（genetic）一词的意义限于生物学之前，"发生心理学家"是在一般的意义上使用这个词的。

式的生物学(它主要依赖于"种群遗传学)有两个主导思想,第一个主导思想是关系整体思想,在这个整体中,没有一个预示的概念或子系统可以以独立的方式或绝对的方式介入, 因为它们始终是相互依存的。第二个主导思想是十分激进的历史主义,以致环境(它由有机体来选择, 并不断地被有机体所改变,所以,甚至它所建立的"生态位"既依赖于有机体,也依赖于外部世界)和各种类型的选择(在其发展的每个阶段都与表现型有关)都与后成型和基因组本身一样,无法逃避组合运动。这些都采取地地道道的概念论形式,它们属于认识发展的考察;客体要由主体加以充实,就象环境要由有机体加以充实一样,同时,主体在与客体发生作用时要建构自身的结构,结果,它们的相互作用既排除了经验论思想,又排除了先验论思想,并且支持了连续建构的思想,它包括不可分割的关系整体和历史发展两个方面。认识的形成因此被看作是渐进组织的历史;由于将一切固定性从客体和主体中排除出去,对认识的解释必定依赖于平衡过程和自动调节机制,这是为了把主体和客体各自的贡献联结成一个机能整体,同时也是为了将某种意义赋与一种历史主义,它虽然不是激进的,但仍然是规范的建构所特有的。

但是,如果生物发生的概念化过程与心理或认识发生的概念化过程之间存在着一种完全的平行,而且,如果它们二者由于强调平衡过程,最终必将提出指向过程问题,那么,在生物的指向过程与认识的指向过程之间能否进行比较的问题就会产生,这当然是我们以后将要重新讨论的问题(第二十二节第3小节)。

第九节　生物因果关系 126

当我们扼要阐述了问题与问题之间,学说与学说之间的(我们

在涉及共时性概念，历时性概念或解释有机体与环境之间的关系时遇到的）平行特性或相应特征之后，我们立刻遭到这一事实的冲击：随着考察的继续进行，这些平行变得越来越严密。这根本不是因为各种考察领域之间趋于重合——相反，它们愈益高度地分化——而是因为解释方法和目前提问题的方式由于问题的亲缘关系而愈益紧密地趋同。

1. 问题趋同的途径

当然，如果我们仅仅限于这类概念的内容和形式，把它们看作似乎是静止的，而且不进行任何深入地分析，那么，我们就会得到这样一种印象：生物学领域和认知或精神领域过去通常比现在更接近于前科学或基本科学阶段。我们甚至可以认为它们之间在每个时期都是等距的，它们只不过由于那个时期的观点变得更加接近，或更加疏远。不过，形成这种印象的原因在于，最初的生物学理论都是心理化的，或者，它们起源于泛灵论与唯灵论之间的中途，由此造成一种错觉，好象认知理论与生物学理论结成了最初的联盟。如果真有一个联盟，它的形成方式必定要歪曲它所联合的两项。在后来的阶段里，生物学理论按照严格的机械论模式创立出来，对于心理发生概念以及关于智力形成及其作用的解释，情形亦然，这说明迄今为止，表面的平行特征所达到的程度。

我们只须考察这些观念——说明（以前没有这样做）它们与经验的适应程度，说明不断扩展的同化能力在指向稳定增加的事实材料时，它们所发生的转换——即刻便可以看到，生物学总是限于
127 自身的技术方面，而认识的研究则沿着自己的路线不断进行，无疑，与一般相反的情况比较，它并非对生物学一无所知，不过，它的工作仍然十分孤立，它们二者不知不觉地愈益接近。我们再次重申，这种情形不是由于两个领域，甚或某些特殊概念逐步地互相渗

透，而是由于它们所最广泛地应用的方法以及在真正的平行问题面前，它们全部智力策略中的概念化方式趋同。

简单地说，生物学的因果关系已经逐步进化——这里的"因果关系"意指全部解释观念，生物学家在探求他所看到的规律背后的原因时，总要运用它们——而且，这种因果关系不知不觉地（首先是无意地）沿着某个方向进化，它不断增加考察过程中所发现的结构或转换方式与研究智力发展的形成和组织问题的专家在自己领域所验证的结构或转换之间同型的可能性。换言之、由于相互作用、调节和控制论机制的影响，生物学家选择的某些结构和解释方法，虽然处于越来越专门化的领域——就课题而言——与研究智力或认识的实验过程和理论分析毫无关系，不过，它们仍然与其他领域的流行观念（尽管他们常常难以表述）相趋同。

这种日益趋同的理由是我们论证的关键所在：实际上，如果认知机制确实构成了环境交换过程中真正的调节器官（这是本书第三节提出的假设），那么，断言有自动调节过程或控制论循环介入的生物学解释最终要确认与认知结构同型的可能性。我们可以用一种人们比较熟悉但不很确切的方式加以表述。可以说，如果只有控制论模型使我们有可能设想对智力活动进行人工重构或机械因果模仿，那么十分明显，用这种模型解释生物循环的任何企图，都必然因此而要去确认生物循环与认知循环之间存在某些相似性。

因此，对本章作出结论，试图更好地理解生物领域和认知领域中历史顺序或辩证三段式（第六——八节所阐述的）背后隐藏的原 128
因，以便寻求一种方法，继续讨论同型性本身，并且，首先从器官机制开始，讨论认知的解释，这也许是十分有益的。

2. 前因果关系、机遇、调节

在我们看来，主要的三段式引导我们从我们所说的前因果的最初解释开始，然后进入依赖于机械论和机遇介入的纯粹而简单的因果解释，最后，走向依赖于调节相互作用的解释。

前因果一词可以用于任何解释，只要这种解释仅仅是概念的，而且不可能依赖于一般的代数运算（符号逻辑等等）或包括最广意义的测量（顺序的、超序的、或公制的）的实验验证。在这个意义上，求助于生命力就是前因果的，因为它不服从这些标准。相反，环境具有直接影响的假设在拉马克的意义上则具有因果性质，尽管它可能被貌似可靠的统计证明是假的。

不言而喻，生物学在早期阶段提出的一切解释只能是前因果的，因为统计和实际实验那时相当困难。事实上，亚里士多德的“形式”概念确实导致了某种代数结构，而且，它是用逻辑和三段论来表示的。不过，一旦用于生物学，这种概念就只不过成了一种断言，即个体在自身内不仅拥有自身分化的特征，而且拥有它那个种、类等所具有的特征。至于使这些不同特征形成一个有机整体的组织，即作为统一整体系统发生作用的个体化有机体，在这个阶段里，“形式”概念只能用作简单的事实陈述或者（这正是亚里士多德的工作，而且这时的解释变成了前因果的）用作一种假设，主张与自我的某种相似性，它被设想为拥有某种统一动力的“灵魂”。于是，为了填补运算或可能实验的空白，前因果解释凭借着心理化的同化应运而生。

随着科学生物学（它的发生必然晚于演绎的和实验的物理学）的进步，进一步提供因果解释的尝试自然而然地建立在物理学产
129
生的模型之上。在这个阶段里，甚至笛卡尔也在理论上将他的机械论概念普遍化，用于整个生物学领域。在解决某些尚不明确的问题时（譬如，按照康吉尔海姆〔Canguilhem〕的看法，当他们开始

研究反射时)，甚至生机论者也沿着笛卡尔的传统继续寻求机械论的解释，这意味着因果关系生物学必然要沿着机械论的路线发展。

不过，生物学家的需求与旧式物理学的机械论方法之间不可避免地发生冲突，这一点可以由下面的事实来解释，即机械论方法是智力在解决比现实生活相对简单的问题时形成的，而生命组织几乎可以与智力的形成过程相比拟，远远超出它与智力所建立的一般结构的相似。结果，由于传统的机械论分析的影响，生命在许多生物学家的头脑中已经丧失了机能的真实性，而且器官因果性已经分裂为无穷个因果序列，这些因果序列既被看作彼此独立的，又被看作始终彼此冲突的。独立的因果系列的干涉只不过是机遇，所以，这些生物学家最终发现自己面临着自相矛盾的结局：生物学的机械论解释只是将一切归结为机遇——偶然的变异，一种以突变论而告结束的观念，而且也是偶然的选择，依据有机体与环境之间的所谓偶然相遇(而不是瓦丁顿常常正确思考的"挑选")。

因此，这种在某些基本问题上渗入一种完全随机观点的机械论模型，愈来愈有可能为其他的因果形式开辟道路，这些因果形式不是不考虑或然论者的意见，而是把它们包容在更加广泛的模型中。一方面是生理学，另一方面是因果关系胚胎学，它们都为沿着控制论所遵循的路线重新思考因果关系铺平了道路。通过考察现象的细节，这种因果发展可以描述为一般组织观念的扩展，可以看作从一个循环序列或另一个循环序列产生的转换系统。换句话说，纯粹线性因果关系(即使允许所有那些归之于机遇的干涉)已经采 130
取了一条环形路线，只要发现自动调节系统，它就可以描述。

例如，在生物学中，高血糖和低血糖现在都看作是糖的生产与消耗之间的平衡遭到破坏。实际上，在正常状态下，血液中糖的总量的变化既不是由于肠吸收含糖物质的作用，也不是由于消耗碳水化合物的肌肉活动，亦不是在禁食期间，糖原的储备即将消耗殆

尽。由此可以得出结论，正常血糖有一种调节机制，疾病将使它发生紊乱，而且尽管在可能详细证明这种因果循环以前很久一段时间里，这个假设就已形成，不过，它仍然导致了反馈循环结构的思想。在胚胎学中，德里士于1891年发现了独立分裂球的自动生长，由于他将最初根据单一整体看到的一般组织观念扩展到特殊机制，所以，这个发现也导致调节概念。

于是，可能出现两种发展：或者返回在德里士那儿遇到的前因果概念，或者重新阐述生物因果关系，不是沿着线性方向，而是沿着环形方向，不是孤立的接续，而是相互作用，最后它将调节看作永恒系统，而不再看作是由纯粹"平衡置换"系统来说明的偶然事件。这种置换确实在物理学中出现——例如，气体在压力下燃烧，初始条件发生了变化并形成一种新的平衡。勒夏特利埃（Le Châtelier）原理（大意是说，这种置换有助于缓和最初的干扰）提出最初的补偿模型。但是，坎农（Cannon）大大前进了一步，他提出了体内平衡的概念，认为内部环境的平衡是造成循环的原因（完全可以这样说，而且，以后永远如此），这种平衡导致因果生物学的彻底改观。

由于物理学和数学技能的发展，当新的生物理论被看作是相应于伺服机构和自动调节机制时，人们抵达一个十分重要的汇合
131 点。换句话说，只有当生物学摆脱了狭隘的机械论观点，而且，只有当某些思想家看到传统物理因果关系的不足，同时嘲弄返回生机论和目的论的思想时，机械论方法的完全重建才开辟新的前景，其路线完全符合循环系统或反馈系统的概念，或者说，它符合于环状因果关系，而不是线性因果关系。众所周知，在这个时刻，为了使纯粹生物学的思想倾向与新兴的控制论倾向结合起来，一种机械生理学是如何被引进的。但是，人们常常没有注意到这两个独立学派的联合可能，而且这迟早必然会使纯生物学的探索（或控

制论生物学）与心理发生或认识论对发展的研究之间形成一种趋同，因为这些研究在某种程度上已经成为逻辑-控制论的。

3. 目的论

前因果关系、线性因果关系、循环或反馈因果关系的三段式进化，包含了我们在第六——八节遇到的其他各个三段式。

自然，对它们的第一个反应是目的性观念的发展。从可理解性的观点出发，前因果目的论的早期形式有两个缺陷。第一，它没有解释任何东西，因为，如果我们要理解达到某种目的所经过程的因果机制，仅仅说存在一种目的或需要是不够的。因此，目的性以因果关系为前提，而且，它不是自足的。第二，谈论一个目的时就好象它蕴含着自我实现，无须任何因果补充，因而没有确定这种目的的性质；它可以是内在的，就象个体或种的保存一样，或者是外在的，就象我们所说的与预定计划相一致。再说，只有认识了相应的因果机制，我们才能确定这种关系的性质：适应、机能效应，等等。

因此，在以机械论和物理模型为基础的研究范围里，目的论自然应该作为一种虚妄的解释加以摈弃。但是，对于这种目的论提出的特殊问题，唯一可理解的答复长期以来只是偶然变异和事后选择的概念。至少，对那些不相信环境对遗传性状有直接影响的生物学家来说，情况就是如此。由于几乎不可能计算分化和适应 132
器官偶然形成的或然性，而且，由于选择仅仅解释了对既定性状的抉择，而不是解释它们的出现，所以这种解释仍旧是学究式的解释，尽管运用的概念比“终极因”的概念要清晰得多。另外，由于目的论者象一般生机论者一样，竭尽全力地斥责对方学说的不充分性，强调既定理论中的漏洞（这些理论允许他们以某种虚妄的方式填补漏洞），所以，他们发现自己也面临在因果关系中遇到的同样

的障碍(上边第 2 小节)。

确切地说，自动调节模型获得如此成功的一个原因是由于它们回答了目的性这个令人讨厌的问题。控制论保留了目的论“描述”(我们使用描述一词是因为，虽然它对涉及的问题作出正确的分析，但是，对它们的全部解释都是不充分的)中一切正当的东西，它曾经提出一种过程因果解释(在目的学〔teleonomy〕的名目下)，这些过程具有一定的方向，而且能够自我修正，有时还能预见组织系统中什么东西即将出现，并发挥有利的作用，所以，它们可以概括为普遍承认的最后决定系统。换句话说，我们今天保留了目的性观念中一切积极的东西，同时又用可理解的反馈因果关系取代了“终极原因”的概念。

4. 结构与发生

但是，不只是在共时性领域中，生物因果关系的观念转变给人们留下深刻的印象。从超因果整体观念(人们现在可以称它为前因果的)向原子论观念，然后向关系整体观念的转变，也表示了一种思想，它与生物学研究的各种发展有关，并且，也与经历基本变化的各种因素有关。

从总体上看，这些思想(第七——八节)实际上动摇于所谓没有发生的结构主义和没有结构的发生主义之间，直至发生(或发展)和结构(在一般结构或关系整体的意义上)这两项最后被看作
133 是相互依存的，也就是说，在循环过程中一个包含另一个。

没有发生的结构主义是进化论思想之前所有概念共同蕴含的观点。从亚里士多德的“形式”到居维叶的器官相互关联，都着重强调结构，根本就没有进化。在涉及明显发展的领域里，诸如胚胎学，预成概念清除了暂时进化可能包含的一切发生观念。所有这些都是自明的，我们无须再追溯它。但是，特别值得注意并证明

因果图式性质的东西在于，即使进化思想已为人们接受，各种新形式的静态结构主义仍然会与无结构的发生主义交替着重复出现。这说明，关于结构可以自动进化的思想，更确切地说，关于一个组织可以包含两个相关原则（一个是贯穿于转变系列的保存，另一个是与确保守恒的平衡过程相关联的转化建构）的思想，人们要接受它是多么困难。

如果想了解这些主张的摇摆不定，我们首先必须记住拉马克主义如何构成没有发生的结构主义的对立面，因为拉马克承认，当有机体从属于环境压力时，在某种不确定的进化形式中具有一种发生过程，但是，拉马克没有认识到种芽组织意义上的结构，这些组织既可以抵御外部影响，又可以同化它们，使它们从属于先前建立的内部条件。在这方面，由于引入连续不断的转换系列（它们遵循指示时间的流逝），承认进化也就导致了因果概念的完全逆转，而结构主义的因果关系则以补偿和守恒概念为中心。实际上，拉马克的因果关系的显著特征是其中没有任何东西保存下来，用生物学的语言说，它确实构成一种无结构的发生主义（与全部经验主义的内在逻辑相一致）。这种情况并未随着达尔文而发生改变，因为，尽管对经验获得的遗传特征补充了选择和些微的偶然变异，不过，达尔文的进化仍旧不过是沿着某一方向的无限变化，而不一定 134
以守恒为目的（除非不断变更的选择活动形成偶然和暂时的结果，十分近似于种的守恒）。[28]

于是，这两种因果关系之间潜在的冲突公开化了，一种由于强调守恒而接近结构主义并满足于传统思想，另一种更倾向于发生主义，它具有某种辩证思维的味道，因为它在既定的时间范围里，

28 达尔文确实经常强调（在他的《笔记》中）成体的“固定”组织，但是，他这样做是为了拿它与这样一个事实加以比较：即环境使婴儿发生“永恒的”变化（＝遗传变化），因为婴儿仍然可以训练。

开辟了历史的维度，尽管它抛弃了对立阵营的合理观点。从那时起，一个新的时期开始了，两种完全对立的假设最终达到某种和谐，其方法或者是凭借它们各自作用范围所同时伴随的断言，或者是通过各种摇摆。魏斯曼遵循具有严密逻辑的第一种方法："体细胞"被引入拉马克的发展，它表示可变与可灭这两个相关特征，而生殖细胞则凭借它的永久结构得以保存，它的唯一变异具有两性融合的结合性质，因为这种结合并不排除结构元素的预成或守恒。

另一方面，突变论在这两种不可调和的倾向之间分裂了。从理论上看，基因组保存了自身，甚至在孟德尔第一定律提出的原子论形式中，我们也发现了完全独立于环境的结构，即没有发生的结构主义。但是，在辐射造成的内部不平衡或分解状态中，突变是偶然发生的。由于突变是偶然的，而且相当于反结构的，所以长期以来，人们承认的唯一的变异原则以无结构的发生主义为特征。

作为建构发展的必然结果，结构主义与发生主义之间这种冲突所造成的危机只能愈陷愈深。由于下列形式的调解，既承认存
135 在一种既保存自身，又破坏自身的结构，证明平衡是极不稳定的——在基因组是如此，在理论家的概念化过程中更是如此——所以就超越对立面的综合而言，这种调节并没有取得真正的进展。

不过，人们最后终于取得了进展，而且是用一种最自然不过的方式，不是抽象地祈求结构主义的发生主义或发展的结构主义，而是在事实的基础上，使结构或组织，发生或发展这双重概念发生彻底的普遍化，以至人们认识到：一切发展都是组织，一切组织都是发展。

自从人们看到种系发生的进化在某种程度上依赖于胚胎发生发展和表现型的个体发生发展（不仅仅是相反的情形）之日起，一

切发展都是组织的思想就日益明显了。最后，由于弄清了仅仅根据预成论或机遇来解释进化变异而排除任何环境的介入，无法解决这个问题，结果，一个伟大的胚胎学家转而成为一个发生学家(象瓦丁顿)。只要人们认识到，选择仅仅对表现型发生影响，并且，在其整个发展阶段，全部表现型依赖是基因组对环境压力作出一系列“反应”，或者，环境由有机体来组织，就象表现型的变异由环境来控制一样，那么，人们就愈来愈可能谈及第八节讨论的“控制论循环”，发展也就可以看作是一系列的组织阶梯，一切都是不同的，而且一切都永远隶属于循环因果关系。

如果我们考察这幅画面的另一面，那么，不仅从个体发生学和胚胎学的观点出发(迟早要统治现代生物学)，而且，从这种组织的守恒特征不只是稳态结构的永久性，而且也是连续平衡的产物这一事实来看，任何组织显然都是一种发展形式。基因组本身不仅是经历长期变化的长期历史过程的结果，而且，由于它是一个共时性结构，所以，它也是贯穿于世世代代的连续新陈代谢的重构所造成的。尤其应该指出，基因组是形成活动(后成的)的源泉，就象它是转换的源泉一样。成熟的有机体处于一种相对平衡的状态，但 136
是，这种平衡由不间断的调节所造成，而且，这些调节的机能性质(不依赖于它所协调的物理化学的活动中包含的一切)在本质上与各种发展中出现的调节没有什么不同。

因此，我们目前为之奋斗的结构主义与发生主义的综合产生了，其原因在于生物因果关系思想内部的进化——守恒与转变两种要求之间的协调：整体上的结构守恒，它可以发生转换而不丧失其统一性，因为这些转换是再平衡过程，而且，因为正在转变的结构可以(在理论上，有时在实际上)整合到来自它们并附加给它们的已转换的结构中。

如果不考虑智力的各种心理发生考察中出现的发展趋同现

象，要研究所有这些得以进化的途径——首先是没有发生的结构主义，其次是没有结构的发生主义，最后是结构主义的发生主义——是很困难的。第一阶段自然与给与而不发展的智力概念相应，第二阶段则与经验主义的因果关系相应，最后一个阶段是与当代的结构亲缘学说相应。

如果不把生物因果关系采取的各种形式与一系列观念（不仅是因果性，还有内涵本身）加以比较，或者，将它们与数学认识论史（但是，重点强调结构而不是起源）所揭示的命题与定理之间的联系加以比较，人们就根本不可能取消它们的历史进化。然而，继古希腊静态的结构主义之后，笛卡尔有关“组合”观念（与天赋观念相反）的理论（源于某种自由的运算组合），或者，还有十八世纪关于数学的经验起源的概念，都导向一种谨慎的发生主义，这种发生主义仍然竭力阻止整体结构主义。由加卢瓦（Galois）奠定，并在我们当代的结构系谱观念（布尔巴基）或“范畴”（麦克莱恩〔Mclane〕艾
137 森伯格〔Eisenberg〕）中达到顶点的伟大运动，从反面——尽管是在演绎和非时间的水平上——为我们提供了一个模型，这个模型根据智力结构的发展，表明什么是当今一切观点趋向的发生学结构主义。

但是，我们现在必须抛开那些与生物学家和认识论者的认识相关的历史相似性问题，开始对作为主体源泉的有机体与一般认识主体（任一主体及其心理发生发展）进行更直接的比较。

第四章 有机体与认识主体之间的相应机能和部分结构的同型性 138

下面，我们不再涉及与认识论学者相对的生物学家或心理学家，也不再涉及他们的思维和研究方式之间是否存在某种趋同现象的问题。我们将把注意力转向一般具有各种外观的有机体，尽管我们并未作出任何预言，表明其后会有什么发现。我们还将讨论认知机能问题，通过近期的实验考察和形式化分析说明它们。人们将会看到，第四章特别适用于第五节所描述的方法 2 和方法 3。

第十节 机能与结构

生物学特别注意机能器官。这些器官可以按其隶属的群包含若干不同的结构。因此，我们才能谈论呼吸机能，并指出，呼吸乃包含众多结构的不同器官（鳃、肺、鳔，甚至某些根本没有分化的器官）发挥的机能。这种区分对数学或物理学来说毫无意义，因为在数学中，机能就其自身而言就是一种结构（在该词的最一般意义 139
上，而不是在布尔巴基的意义上），而在物理学中，结构要根据机能来描述或解释。另一方面，机能与结构之间的区别确实出现在与生物学具有同等意义的所有心理-社会领域，尤其出现在智力或认

识的具体发展中。譬如，人们可以谈论适用于一切思维水平的解释机能，同时又要指出，各种概念器官或结构对这个目的来说，从一个水平到另一个水平（从不可思议的或泛灵论的因果关系到多种形式的科学因果关系，包括统计或概率因果性在内）会发生巨大的变化。按照比较的观点提出问题——换言之，在研究有机体与认识主体之间可能具有的同型性时区分机能和结构——自然构成最初的“形式同源”，因此，一般早期的同型性似乎是较特殊的同型性框架。

但是，在这种情况下，我们应该确切地阐明这种区别是什么，并提出定义，以使我们能够进行充分的分析。

1. 结构的定义

第一，结构包含着某些统一的元素和联系，但是，这些元素不能单独挑选出来，也不能独立于有关的联系而加以确定。即使在简单聚合的情形中，结构被看作是原子论者的杰作，它们的元素亦不可能脱离它们的联系（连接点、空间位置）而给予，否则，就没有结构。这些元素可以是非常不同类别的：生物结构中的化学物质、能量、运动或动态过程；认知结构中的知觉、记忆、概念、运算等等。同样，依照结构是器官的还是认知的，更重要的是，依照结构是静态的还是动态的（譬如，解剖的还是形体的，调节的还是血缘恒定的，等等），联系亦可以由所有的各类环节构成：时空的、因果的、蕴含的，等等。

第二，用这种方式定义的结构可以独立于构成它们的元素单独进行考虑。这并不是说，它们能够在这种条件下存在（除了数学
140 家的“抽象”结构之外）。但是，当抽离了组合元素之后，人们仍然可以把结构描述为“形式”或联系系统，认识这个事实对我们的比较来说至关重要，因为这是一切同型性的基本原则。

第三，存在各种逻辑“型”的结构，也就是说，人们必须准备正视结构的结构，等等。譬如，人们可以从各脊柱动物类的骨骼结构入手，由此将得到五个结构，我们称之为类型1。但是，人们也可以象圣希莱尔那样，选择出器官之间的“联系”，这将导致欧文所说的“同源”，因此而得到类型2的结构，这种结构比类型1更一般（从同源现象出发，可以将鸟的翅膀和后肢或喙状骨与融合为人类肩胛骨的喙突联系在一起，或者，将鱼的舌骨与来自哺乳动物内耳的小听骨联系在一起，如此等等）。同样，转向认知领域，人们可以把某些特殊的分类看作类型1，由此构建性质分类的一般结构（类型2），并且，将这种结构与序列进行比较，推演出更一般的“群”结构（类型3），等等。当然，我们在器官领域与认知领域之间进行比较的正是较高“型”的结构，因为同型性与无数较低“型”没有什么关系。

第四，需要指出，如果在元素之间以及使元素得以结合的环节之间，确立双重联系，并保留那些环节的意义，那么，同型性确实存在于两个结构之间。由于这些元素及其性质都可以抽取出去，所以，两个结构之间的任何同型性实际上等于承认一个结构的存在，不过，这是一个隶属于两个不同的元素聚合体的结构。

至于部分同型性的概念，我们在第五节第3小节已经讨论，因此，没有必要重复对它提出的忠告。

第五，我们将把结构的名称用于有组织整体的任何区域或部分，不管它是否可以表现与整体结构的某种同型性；譬如，与消化系统相关的胃结构，或者，与“群”结构相关的逆运算结构。所以， 141
重要的问题在于不要将子结构（用这个术语）混淆于某个较低“型”的结构，或者混淆于包含在同型性中的结构的结构（虽然在某种情况下，一个子结构可以与一个整体结构同型，就象与数学“群”相关的“子群”一样）。

2. 结构作用与机能

结构可以是静态的，亦可以是动态的，所以，在后一种情形中，人们可以谈论一个结构的活化或活动。我们将用“结构作用”(functioning)一词描述这种活动。

至于“机能”(function)一词，人们常常是在一个有组织的结构群共同发挥作用的意义上使用它。正是根据这种一般用法，我们才谈论“认知机能”，或者运用“符号机能”等词。在其他一些地方，这个词的意义几乎与结构作用一词同义。另一方面，在“机能创造结构”的表达中，这个词的意义不仅更加专门化，而且与结构一词更加不同，因为机能和结构在那儿可能是对立的。

在本章中，我们将根据机能一词的确切涵义应用它，在这个意义上，机能是子结构的作用影响整体结构作用的活动，不论后者本身是包含前者的子结构，还是全部有机体的结构。譬如，我们将谈及消化过程中胃液的机能，或者谈及一切生物共同具有的呼吸机能，这种机能将引导我们进一步考察能够同化（一种更广泛的机能）而不能呼吸的生物，象病毒，是否仍然属于生物。

不过，必然对这个定义作三点补充。第一，只有当子结构的作用活动是“正常的”，也就是说，有利于保护或保存子结构所隶属的结构，这种活动才相应于一种机能。譬如，当胃液过多或发生病理变化时，它就不再对整体结构发生机能作用。

第二，如果机能一词不再用于象胃液一类的特化子结构，而是用于一组可能的子结构，并且都各不相同，就象人们所说的“呼吸机能”一样，那么，这里的机能就不仅仅指一个特殊的活动群，而且
142 也指整整一类的相似活动，不论是潜在的还是现实的，所有一切都同样隶属于相对整体结构守恒而言的正常或有用的标准。

第三，如果正常或有用的条件依附于机能观念，这就意味着，机能只有在组织关系中[1]才有意义。因此，人们可以谈论组织“机

能”(与特殊的组织结构相对立，或者，与我们仍然一无所知的一般规律相对立，它们是一切组织结构的特征)。但是，在生物学中，不存在没有相互作用的活动，因此，人们可以扩充前边的定义，进一步指出，如果特化机能是子结构机能影响整体结构机能的活动，那么，组织机能则是整体结构作用影响其中子结构作用的活动(或这类活动)。

机能与结构之间的区别最初似乎很不明显，因为不存在没有结构的机能——这是我们的定义赖以存在的事实。象拉马克那样，宣称机能创造器官(这至少在表现型的水平上是正确的)是要强调这样一个事实，即结构作用促进发展，而且在早期阶段，它促进器官的分化，尽管它总要依赖于先前的结构。因此，我们可以扪心自问，究竟什么使这种区分成为必要的，尤其是在我们即将进行的比较中。

正象每个人都知道的那样，根本原因是同一个器官——因此，一个子结构——可以改变其机能(肺鱼的鳔就是例证，它起着肺的作用[2])，此外，正如刚才所说，同样的机能可以由许多不同的器官来承担。实际上，这是一个普遍规则：一个广泛的机能相应于多重的结构。所以，在理论上，机能概念和结构概念一样宽泛，而且，这两个概念之间发生了分裂，立刻就会有再调整相伴随。

不过，困难在于确定机能如何可以相互比较，机能同型性的用 143
法是否可能与确定结构同型性的用法具有相似的意义。在一种意义上可以，但是机能的元素是它所应用的结构，而且，在许多不同器官承担同一种机能的情况下，元素之间并不存在逐一的平行关

1 按照这个词的现行意义，机能一般指一个子结构中某类有用的活动，这个类被描述为一个有组织系统的内含。

2 另外，现代生物学强调这样一个事实，即同一结构可以具有完全不同的一些机能。

系，因为它们根本没有表现出结构的同型性。因此，我们必须赞同这种理论：机能的相应——抛弃同型性一词——仅仅依赖于器官"作用"所特有的动态关系间的一一对应，也就是说，它作为子结构的作用与整体结构的作用相关。

因此，我们承认，在整体结构 B_1 与整体结构 B_2 进行比较时，与 B_1 相关的子结构 A_1 的机能和与 B_2 相关的子结构 A_2的机能之间，具有某种"相应性"，只要介入 A_1 和 A_2 结构作用的诸关系在它们影响 B_1 和 B_2 结构作用的活动中彼此一一对应。正是在这种普遍的意义上，我们可以对不同结构中的两种调节机制的作用加以比较，因为它们二者按照前边直接结果的比例产生最终的效应，加强或限制某种活动。在这种情况下，尽管并未排除某种机能相似或"相应"的可能性，不过，结构不仅就其内容或元素(诸如血浆的调节或具有探究和反作用控制的感知运动活动)来说是不同的，而且就其结构关系(各种系统反馈之间的不同)而言亦是不同的。

事实上，生物学家经常发现这种机能比较很有效益。譬如，当他们为了表明某种初等有机体的信息储存而谈及"记忆"时，这种比较最初显然是一种机能比较，它必定优先于确立结构同型性(与具有神经系统的无脊柱动物的记忆同型，而且，在更广的范围里，与发展出大脑的脊柱动物同型)的任何努力。然而十分清楚，在"先前经验改变后来行为的守恒"中所包含的语词具有一层意义，
144 正是这种意义富有启发性，因为它比结构同源性要宽泛得多，而且可以决定后者的方向。

在着手于结构对应之前进行机能比较有两个纯生物学的原因。首先，记忆的例子再次表明，机能比结构更一般，因为一系列日趋复杂的结构可以承担同样不变的机能。从连续而不可逆的进化过程来看，较一般机能的这种不变性构成了一种最值得注意的

生命现象。在物理学中，不变性的存在实际上没有什么惊人之处，因为时间很少对它发生影响，远不及时间对因果系列的影响。不错，这种不变性有时确实采取一种惊人的形式，诸如热力学中不理睬衰减的能量守恒，或者，微观物理学中不顾周期性衰变的冲击力（更不必说较富“经验主义”色彩的量的守恒，象负荷、旋转、甚或“奇异性系数”！）。但是，这些衰减或衰变仅仅是部分过程，它没有使其它的结构发生变化，而在生命中，一切都是永恒运动的，包括那些结构在内，它们在进化中不可逆地相继出现，同时，它们的主要机能保持不变——一个表明其主要意义的事实。其次，生物结构的区别在于它们本身是动态的，也就是说，它们包含着“结构作用”，这一思想在物理学上几乎没有什么意义。所以，当代解剖学家研究了这些机能[3]框架中的一切。贝塔兰菲在一篇关于一般生物学的文章中坚决主张这一事实，即凡涉及到生物的地方，就没有独立于过程的“固定不变的形式”，“因此，我们必须寻求器官过程的最初次序，但不是在预定的结构中，而是在这些过程本身中去寻找”（《生命问题》〔Les problèmes de la vie，加利马德，1961〕，第35页）。他在另一个地方说，组织形式不是机能过程的起源，而只是它们的支持者，因此，他设想了一种“动力形态学”（《动力形态学问题 IV：一般生物学》〔Probleme einer dynamischen Morphologie, IV: Biologia generalis〕, 15, 1941），这是用某种方式将科普（Cope）的“活动发生学”（Kinetogenesis）这类过去拉马克主义的概念加以概括。这足以说明，即使不涉及以前的“机能创造器官”的公式，机能的分析也表明了在结构分析之前必须建立的基本框架。 145

更何况，在我们的问题中，只有当我们考察了机能的一致性仅

3　例如，伯宁霍夫（Benninghoff）就是从“机能系统”开始的，诸如具有骨骼、肌肉、神经等的运动力。

为结构的同型性提供可接受的意义之后，才能涉及结构同型性的考察问题。

3. 认识的一般机能和特殊机能

如果在结构水平上，我们已经意识到结构的同型性只是“部分的”（第五节第 3 小节），其意义是说，一个较初级结构仅仅具有它和它所产生的某种较高级进化结构共同具有的特征，那么，当我们涉及机能的一致性时（尽管是以不同的方法），这一点就更加确实了。

实际上，十分明显，假如标志认知机制的机能真地与一般有机体的主要机能完全相同，认识也许就不再包含自己的特殊机能，这又产生了两个同样荒谬的结果：或者，智力在器官生活的每个水平上都存在，或者智力并未引入任何新东西，因而也不含有发展的机能上的原因。

在第三节设定的主要假设中，我们提出了相反的假设：认知机制既构成生命组织中一般自动调节过程的结果，又在与环境的交换中使自动调节器官发生特化。如果这个前提建立在坚实的基础之上，正象我们在本章和下几章试图证明的那样，那么，从机能的观点来看，这将意味着器官机制和认知机制共同具有的一般机能确实存在，但是，就认知机制的情形而言，机能的逐步特化过程亦存在。

于是，我们的探索路线清楚地摆在面前。凡涉及机能的地方，无论在哪个方面都将遇到一个问题，即确定哪些机能是器官机制和认知机制共有的，属于后者的特殊机能和特化过程是什么。作出这种确定之后，我们仍然局限在这种唯一可能使比较结构产生
146 意义的机能框架之内，着手于结构一致性的研究，同时也将受到下列一些考察的支配，它们是关于主要机能的不变性和结构的可变

性这样一些发现的直接结果。

在对形态发生期间的"预见"这类基本器官结构(譬如,在与环境接触之前,或者在能够从机能上利用它之前,驼鸟胚胎中出现了胼胝体)与相应的认知结构(在事件发生之前,对其结果作出推导预见)进行比较时,人们首先就会发现这两极之间的全部中间阶段。譬如,在表现型发展中存在许多形态上的预见(植物分枝上生长出不定根,尽管这时分枝仍然悬在空中,并未触及地面,或者并未脱离亲本植物),或者,存在某些感知运动的预见(当平衡略有破坏时,调整身体的位置,预见到不平衡增加便会摔倒这一结局)等等。其次,在考察这两种不同的反作用之间有什么共同之处时,人们发现一些多少有点儿一般的机制:预见依赖于先前提供的信息,只有它才能解释预见的发生。这种信息通常是一种图式或组织的一部分,这种图式或组织可以使自身从一种状态变成另一种状态(凭借某些遗传方法,凭借有机体从一个范围向另一个范围的转变,或者依靠一般化过程,等等)。

因此,就这些部分同型结构的亲缘关系而言,产生了两种可能:或者,存在一种直接的、线性的承袭,譬如,它容许从有机体中获取某些预成的预见机制,并将其转换为有意识行为的认知过程;或者,存在一系列的重构,它允许在每个发展水平上按照类似的形成过程建立预见机制。人们立刻就可以看到,在目前这种特殊情况下,只有第二种解释可以成立。

这种解释(一种必然的重构在部分同型性结构中,从一个水平到另一个水平接连发生)确实不是没有意义的,因为,它至少表明了结构作用方面的某种亲缘关系,必然与控制组织的一般规律,与先前的信息储存,与运用它的方法以及最终的一般化过程发生关 147
系。

更重要的是(我们将在第二十节第6小节中看到),随着与先

前阶段相关的诸阶段扩展并逐步增加机动性，这种逐阶段的重构表明了一些高度概括的规律。智力的个体发生的形成包括一系列的阶段(见第二节)，其中每一个都是由于在新的水平上对先行结构进行重构而产生的，而且，这种重构对超越先前水平的建构来说是必不可少的。用生物学的语言说，各个一般化过程都重复了前一过程的发展，新的种系发生变异和它们在个体发生中一样，也扩展了过去的重构。事实上，确实存在着一些趋同点(头足纲动物的眼类似于脊椎动物的眼等等)，这恰好表明进步赖以存在的重构可以发展到什么程度，而且，当一个新科在某个新的孤立地域中占据所有的“生态位”时，这种趋同在分化中如何达到一种令人吃惊的同型性。在夏威夷岛上，管舌鸟科的各个分支形成各种不同的喙，它们与附近大陆上不同科的鸟的特征相应。

总之，我们谈论的机能一致性将表明结构作用的有效连续性，而我们选择的结构同型性却不一定证明直接或线性亲缘关系。毋宁说，它们很可能趋同重构的不连贯系列，就生命与认知机能的关系而言，这个系列更有意义。

第十一节　组织机能与组织结构

一切生命现象，无论它们是什么，无论它们处于什么水平，都证明了组织的存在。这种情况远不限于成熟的有机体。胚胎的发展是一种渐进组织；授精过程证明一个令人惊异的组织；基因组是一个有组织的系统，并且，它的意思决非意味着元素的纯粹集合；
148 对环境的反作用亦与组织有关；而且，进化本身只有被证明是处于一种渐进组织中，才能利用机遇。这些细胞是被组织起来的；一些最基本的生物体也是被组织起来的；当大分子从属于形成其基础

的生物化学过程时，另一种组织阶段也得到了证明。

因此，我们可以谈论组织机能，只是冒有将它与生命本身加以混淆的危险。不过，当我们把组织结构作用的连续性与结构组织形式的无限可变性进行比较时，我们必须这样来表达。按照我们最初的定义(第十节第 2 小节)，我们可以认为，组织机能是一个结构的作用，甚至是整体结构的作用，然而，我们所说的子结构与直接伴随它的结构相关联，在这种情况下，它们之间存在着连续性和完全的自动同型性。或者，更简单地说，如果机能是子结构作用影响整体结构作用的活动，那么，人们就可以坚持认为(正象已经看到的那样)，根据相互作用，作为机能的组织是整体的结构作用影响子结构作用的活动。

1. 连续性与守恒

实际上，与这种结构作用相关的基本事实是它的绝对连续性。正象我们早就强调的那样(第八节第 4 小节)，从基因组开始的遗传特征的传递预先就假定(作为一种前提条件)：基因组是有组织的，这种组织是守恒的，而且是连续扩展的，不仅在一代代的演变过程中是如此，而且，在基因活化后开始指导胚胎发展的过程中亦如此。在这个意义上，作为结构作用的组织并不象形状、颜色等特征一样，需要通过遗传来传递。它作为*一切传递的必要条件和一种被传递内容*，以结构作用的身份继续延存下来。任何一位认识论学者读了这段话都会认为是康德的语言(除非在这种情形中，先天的东西本身是一种发展！)，但是，正是这种表达方式才使机能上的一致性成为理智可理解的(我们很快将回到这个问题)，而且，从严格的意义上说，它仍然是生物学的语言，或者，在我看来似乎如此。

1. 这种组织机能的第一个特征表明它是一种守恒机能。一种 149

化学物质在与另一种化学物质化合时本身会发生分解，只有它的元素保持不变，而一切有组织生物的基本反应却是保存它的基本形式，并作为一个有组织的整体继续生存下去。不过，这种自我保存并非没有自动力，即使在谈及这种结构作用的连续性时，我们使用了“延续自身”和“扩展自身”等语，然而，那只是在确立结果的情况下。相反，基本的事实是，活动和转换连续不断地出现，守恒在整个协变和转换过程中都是不变的。当然，这种不变只是近似的，不是固定的，它不过是作为一种基本倾向而存在。

因此，保存下来的整体是一个关系整体。这意味着，在每个组织中，都存在着一些部分过程，它们在本质上彼此相互关联，换句话说，它们只是由于它们的构造才被看作是存在的。这些作为过程的元素相互依存，其整体就是各组合部分建立起来的系统。由于这些部分过程彼此分离便无法存在，所以，整体不能看作是先前存在的诸元素的聚合。但是，如果它的元素是关系或组合过程，那末，它也不会是一个与其元素截然不同的存在物。

2. 于是，组织机能的第二个特征是已分化部分的相互作用。假如没有部分和过程（部分的或已分化的），也就不会有组织，只有在自身守恒中表现为无自动作用的相似整体。假如没有组合部分之间的相互作用或协调一致，仍然不会有组织，只有纯粹原子元素的集合。

3. 但是，这两个特性不足以确定与运动的物理系统相对立的组织是什么。必须补充一个基本事实，即组织内容凭借着重构（新陈代谢）不断地加以更新。这等于说，整体的守恒是形式的守恒，而不是内容的守恒，而且，相互作用过程需要以能量的形式从系统外部吸取养料。

150 不管这些特征多么普遍（在没有考虑它们的结构之前，人们不敢对它们妄加评述），人们也立刻就会注意到，它们不仅是各个水

平上不同认识模式的特征，而且也是最高度进化的形式的特征。换言之，认识首先由一种组织机能构成，这就是我们与生命的第一个基本相似之点。

1. 任何智力活动都以某种结构作用的连续性和守恒为前提。经验主义将智力描述为感官产生的各种因素的简单集合，莱布尼茨对此作出过答复，提出“理智本身除外”的著名公式。当缪勒（A. G. E. Müller）坚持认为知觉不过是联系起来的感觉时，苛勒（W. Köhler）大概可以作出类似的答复，知觉本身除外，如此等等。换言之，如果没有从先前的情形中（可以追溯到先天的反应）保存下来的某种组织作用介入，也就不存在什么认知印象。这并不意味着先前的守恒是完善的（这样就意味着预成），因为结构作用通过自身改变了结构。但是，它确实表明，存在着一种守恒倾向，这种倾向伴随着发展逐步获得成功，并在一定水平上成为决定性的。

确实应该指出，在每个领域里，认知机能都构成了它们的结构作用所必需的不变性，甚至在直接经验似乎并未使它们成为必然的情形中亦如此。这些不变性不仅与主体使用的认识手段有关，而且，它们还以适用于客体自身的守恒概念的形式，投射到现实中去。例如，在感知运动所获得的领域中，活动逐渐地普遍化，形成为“图式”，图式的组织以一种相对恒定的形式凝化，而且，图式的这种相对恒定性则转换成现实世界中不变性的建构，诸如“永久客体”图式，该图式假定知觉图形的背后存在着实体——这种图式在儿童将近一岁时才逐步建立起来，而在小猫中只有三个月就建立起来了（不过，这是以最基本的形式：格鲁勃〔Gruber〕），在小狒狒中也是在相应的年龄中才能建立（佩拉德〔Paillard〕和弗拉门特〔Mme Flament〕）。在知觉领域，除了刚刚提到的这类图式的形成之外，还可以提出众所周知的“知觉常性”的建构，它在知觉组织中的机能作用十分明显，但它并不总是由于实践效用而发生。例 151

如，大小常性可以被推理校正所取代，碰巧，如果达到一定的距离，智力就能在那一点上校正尺寸的明显减小。

不过，正是在智力领域中，对不变性的需求才是最明显不过的。一方面，全部逻辑就在于建立不变的图式，以便将外部事件的不可逆潮流和内部意识流的连续发展组织成思维形式。概念（无论是类概念，还是关系概念）就是一个典型例子。并且，尽管一致性原则总是在这个阶段或那个阶段受到环境的挑战，但是，只要思想仍是首尾一致的，一致性原则就表现了作为思维主体规范的不变性要求。另一方面，智力确实将一系列的守恒概念强加于现实，可以看到，守恒概念在儿童发展的前十二年中必然形成：当把液体从一个容器注入另一个容器时（七岁左右），或者，当改变实心物体的形状时（八岁左右），物质数量的守恒；在不变条件下的重量守恒（九——十岁）或物理容量守恒（十一——十二岁）；各种排列的长度和外形的守恒（七——九岁）；等等；更不用说科学阐述的“守恒原则”了。我们知道，当先前的形式无力组织经验所提供的教训时，这些守恒原则便在每个水平上（包括相对论和微观物理学）以不同的形式出现。

2. 不用说，这些认知组织象生物学组织一样，目的通常在于分化和补偿性整合，因为，一切认知系统（知觉、感知运动图式，以及最重要的概念图式）总是沿着分化的精细和生长内聚性这两个相关的方向发展。不过，这个事实受到拉兰德和梅尔森（E. Meyerson）的挑战，拉兰德提出了一致性原则，思维同质特征的最高规范——与生物学组织分化的源泉相对立，梅尔森在认识发展的每一步都设立了认同作用——唯一的认知机能，它与现实强加的多样性相反对。然而，拉兰德忘记了生物组织就象是分化的源泉一
152 样，也是变异的源泉，这两人都忽略了一个基本的事实：思想总会使自身的结构发生分化（象数学那样），它也不会陷入毫无结果且

没完没了的同语反复，只有凭借外部世界才能从这种同语反复中解脱出来。

3.不过，生命组织与认知机能组织之间最显著的相似之处则在于这一事实：在后一情况下，有组织的内容同样会不断地得到改变，因而，这里的组织在本质上也是动态的，而且，可以说，组织把客体和偶然事件的连续潮流整合到永恒的形式中。同一种知觉的“正确形式”适用于十分不同的客体；从一粒子弹直至一轮圆月，包括了一切与圆形相关的东西，等等。感知运动图式的本质是在与新情形相关的时候，使自身普遍化。当思维开始运行时，仅仅由于新的环境和问题（它们保证这些思想内容不断地发生变化），一切智力水平上的所有概念系统就都能有效地发挥功能。

2.认知形式与守恒

如果活生生的思想关心的就是这样的地方，也就是说，思想就是这样具体而有效地发挥着作用，那么立刻就会看到，在那些隶属于较高级认知机能的“形式”与那些器官形态赖以存在的形式之间，不仅存在着这种基本的相似，而且也存在一些并非没有意义的区别。我们在这里首先面临几个系统化机能的区别，它们可以帮助我们理解作为认识本质的深刻的特异性和独立性，而不必考虑将这种本质与生命组织联系起来的共同基础。

有两个相互依存的区别：第一个与不变性或守恒形式的相似程度或成功程度相关；第二个与“形式”和内容的分离程度相关。

我们首先从第二个区别入手，因为它控制着第一个区别。很清楚，隶属于生物组织并因而隶属于器官形态的“形式”，在形态发生和平衡形式的双重名义下，与它们有力的物质内容不可分离。这种不可分性如此深奥，以致到目前为止，还没有一个人成功地对

一般生物组织作出令人满意的数学或代数的理论阐述。无论一些
153 人的实验工作有多么进步，他们的思辨倾向却相当退步——我是指德里士和戈德斯坦——他们相信，他们只能根据隐德莱希或超理智的直觉来设想组织。我们在讨论结构时，还要回到这一点上来，不过，与结构作用联系起来看，“形式”与内容之间的动态一致性仍然比较明显，因为，如果结构作用停止了，“形式”也就被摧毁了，这意味着形式不复存在，它又回复到“非组织的”物理化学结构。另一方面，认知组织的突出特征是形式与内容的逐渐分离。

在本能、感知运动机能、以及知觉的范围里，几乎无法看到这种分离，这表明了它们的“形式”与器官形态发生形式之间的亲缘关系；本能通常不过是器官“形式”的机能扩展，同样，与抓握、位移等相联的那种后天的基本感知运动所具有的许多反射和行为，也是机能的扩展。知觉则与感觉刺激不可分离。

另一方面，通过智力，我们可以在儿童身上看到形式与内容的逐渐分离。尽管在前运算的思维阶段，这种分化仍然很微弱（由于在这个水平上使用了语言，概念图式就会在一定程度上走到瞬时经验之前），但是，在“具体运算”水平上，可以很清楚地在儿童身上看到这种分离的发展（第二节第2小节）。在这个水平上，某些基本演绎（转换）成为可能，并已经伴有推理的“必然性”的感觉，因此，这显然超越了内容。但是，即使在这种情况下，分离也只是相对的，因为转换并不能完全地用于度量衡，尽管当归结为简单量时，转换是显而易见的。另一方面，在命题运算水平上，形式的集合足以与内容相分离，以建立“形式的”或独立的假设-演绎运算，在这一范围内，某种自发逻辑可以得到发展，正是这种“自然的”形式逻辑，才可能导致在科学思维领域中建立一种反身的或公理化逻辑和“纯”数学——“纯”就是说它独立于内容或客体。

154 无论其生物起源是什么，智力的“纯形式”都证明了分离形式

与内容的能力。这种能力不能在器官领域中获得，它以思维能力为前提。因此，存在着一种初步的特化机能，它隶属于较高水平的认识，这种认识则包含在更一般的机能组织的框架中。

这种区别的结果是不变性或守恒概念领域中的另一种区别。机能的不变性或组织的结构作用的守恒，由于伴随一般的"形式"，只能在器官水平上说是近似的，同时，由于它们的内容和形式不能分离，因而总是受到变异或死亡的威胁，而认知形式则由于愈益独立于内容，所以，能够获得严格的守恒结构，就象一切高级演绎领域一样。因此，似乎存在着第二种机能，它是高度进化的认知机能所特有的，不过，正象人们已经看到的那样，与间断而特定的变革相比，第二种机能更象一个结局或一个结果，它与所有组织中发现的一般守恒机能相关。

3. 组织与"开放系统"

这些考虑引导我们进一步去考察组织内部的结构。无疑，对这个主题进行最深入的思考的人是贝塔兰菲。不管居诺特和其他敌视现代控制论思维模型的人说些什么，对贝塔兰菲却没有提出任何生机论或目的论的东西。贝塔兰菲"机体说"的最大优点在于，早在1926年(鲁克斯档案〔Roux' Archiv, 108〕)，就已经认识到，在机械论和生机论这两种极端的选择之间，存在着某种可理解的整体理论。确实，很多东西应该归功于格式塔[4]心理学家(苛勒和韦特海默〔Wertheimer〕从1912年就开始了)，不过，它的范围比格式塔心理学更广泛，贝塔兰菲的整体的机能和关系概念超越了"突生论"的概念(L. 摩尔根)，这些概念在本质上是现象学的和非理性的。它也超越了整体论，整体论仅仅认识到每一阶段的变

---

4 实际上，贝塔兰菲仍然过分地依赖于心理学中的非机能主义概念，尽管他在生物学上已经超越这个概念。

155 革，并把这些变革归结于“先于因果”的整体，而不是关系整体。实际上，贝塔兰菲力图从理论上系统阐述组织观念，从那时起，控制论思潮业已表明它所采取的路线是多么富有成效。

在贝塔兰菲看来，如果我们不考虑历史性的基本事实，仅仅根据结果考虑组织，我们就会冒然作出下列定义：“活机体是层次序列的开放系统，它的永久性通过各部分交换运动的介入得以保证，同时凭借着系统条件而得以完成”（《生命问题》，第173页）。因此，组织结构有三个特征：开放系统，交换的动力，以及与反作用解释（在这里，反作用被看作是最初的）相反的“最初活动力”。这里还应提出另外一些东西，即开放系统概念中所包含的整体概念实际上是关系性质的，也就是说，它既不是原子论的，也不是严格意义的格式塔的（因为它太接近于自我解释的整体观念），因此，贝塔兰菲说，整体不能归结为“孤立部分的总和。同样，如果我们知道部分的总和，并且知道各部分之间存在的关系，那末，我们就能推演出构成它们的诸元素的高级水平”（第198页）。

但是，如果我们在这种描述中，试图看到对组织结构的充分分析，我们确实需要一种本质性的东西，这涉及到循环序列。相反，层次序列的性质却可以看作是由分化派生出来的，尽管它总是在已知的组织中出现。

主要的模糊之处是“开放系统”的含混，因为，如果系统存在，象封闭一类的东西就会介入，它必须与“开放”相协调。开放确实得到了证实，它以这样一种基本思想为基础，即“在生物学中，不存在什么固定不变的器官形式来实现生命过程，只有表现为貌似恒定形式的一系列过程”（第186页）。于是，开放就是一个与环境进行交换的系统，它决不排除循环序列意义上的封闭，而只是排除线性序列意义上的封闭。因此，这种循环封闭和交换的开放并不处于同一平面上，它们可以通过下列方式谐调起来，这种方式也许十

分抽象，但是足以用来进行一般的结构分析。

我们把一个循环序列结构的物质或能量元素称作A、B、C…… 156
Z，把它们维持生存所必需的物质或能量元素称作A′、B′、C′……Z′。于是我们得到下图，符号 × 代表第一列各项与第二列各项的相互作用，符号→代表这些相互作用的终点：

$$(A\times A')\rightarrow(B\times B')\rightarrow(C\times C')$$

$$\rightarrow\cdots\cdots(Z\times Z')\rightarrow(A\times A')\rightarrow\text{等等。} \qquad (1)$$

在这种情形中，我们看到一个作为循环的封闭循环，它表示元素 A、B、C……Z、A、……的永恒重构，而且，它也是有机体的特征[5]；不过，各相互作用 $(A\times A')$，$(B\times B')$等，同时代表了一种开放，通向作为营养源泉的环境。

当然，可以假定，该结构中的各个元素，A、B、C……Z，其自身都包含着与（1）同一形式的子结构，这就形成了贝塔兰菲提出的层次序列，不过目前，我们无须作出这种区分，我们将继续坚持抽象。而且，人们还可以预先假定更复杂的组合，诸如 $(B+M)\times(B'+M')$等等，其中符号＋意指结合活动。但是，再说一遍，在抽象中，简化是可能的。另一方面，循环序列概念对开放系统的永久性来说似乎是不可或缺的；否则，这种永久性就不可能包含调节机制（正如贝塔兰菲曾经指出的），它就会归结为对抗力量达成均势那样一种平衡，这种平衡却不再是组织所特有的。

组织一旦通过适应和同化而扩展，系统和循环特征就变得特别必要，后边我们还要讨论这一点[6]。

5　关于 A 与 A′ 之间有无那种边地，预先没有形成任何判断。

6　这里只能指出，诺文斯基有一种理论，认为组织循环的每个特性以及组织与环境的交换，都以“正常环境”的条件为前提，而且，这必然与发展和历史相关。此外，这也是每个生物平衡中所出现的情形。

同时，最根本的问题是要证明，在什么范围内，该系统必要的
157 循环不仅仅是层次的特性（由于把该组织分化成若干可能的子结构），不仅是生物组织的特性，而且也是自发的认知组织的特征。事实上，一个概念系统（更不必说感知运动系统等等）是这样一种系统：它的元素必然彼此支持，同时它是开放的，与外部世界进行交换。我们假定排除了一切可能性，建构一个概念 A，并把它看作是分类等等的起点。如果这确实是一个概念，也就是说，如果它有某种意义，那么，它与非 A 的概念相对立，这样，立刻就建立了一个整体循环系统。在仅与现实相对应的多重概念系统的情况下，如果不运用过程中的其他概念，就不可能描述任何概念，这个过程也必然是循环的。

我们这里谈论的循环是辩证的，是思维作用中固有的一部分。但是，一旦需要证明或演绎，思维就会采取直线序列，或层次序列，或单向序列，以避免产生循环，循环由于总与狡辩或说教的意向相关，所以它会成为"恶性的"。这种线性序列的最纯粹形式是公理化，或者是逻辑公理化，或者是数学公理化。但是，在这种情况下，线性序列的约定或"建构"特征立刻就表现出来了。人们为了避免造成明显的循环，不得不以某种方式开始假定一些"不能定义的"概念，来定义人们必须使用的那些概念，那种"不能证明的"公理或命题，也是为了证明那些划归"定理"的东西。从系统的意向性来看，选择难以定义和不能证明的东西必然也是武断的。实际上，除了任意选择一段过程以扩大循环系列，并从中分割出直线系列（依然没有绝对的起点——如果我们要证明这个或那个结论，将需要这种直线序列）之外，根本没有什么线性序列。

但是，例如我们抛开逻辑，重新转向心理学和认识论，那么，每个已知事物的系统实际上都是循环的，从这个观点出发，知识的扩展不过是尽可能地扩大包含在它界限之内的范围。正象在其它地

方已经表明的那样，科学本身的分类[7]恰恰表明了这样一种结构，它的进展就是凭借着类似于扩展视野的无限系列，将这种循环转换为螺旋。因此，这种循环的特性是非常普遍的，而且，如果它没 158
有更多的作为，它仍能证明一切认知形式的组织性质，这种性质与那种凭借着虚假教学常识而归因于认识的纯粹迭加特性或线性特征，是相互对立的。

4. 嵌合〔Emboîtements〕

现在，我们必须回到组织在每次分化中所出现的层次序列。在层次中发现的最一般的"形式"是将一个部分或一个子结构嵌合到一个整体或一个整体结构中[8]。这种"形式"或基本嵌合结构对于我们目前的讨论具有十分特殊的意义，因为它恰恰是基本逻辑运算和基本生物结构的共同原则，前者构成了分类法，后者不仅出现在动物分类学或植物分类学所展示的层次联系中，而且也出现在发生系统的组织中，出现在连续的胚胎学阶段，出现在最广义的生理学同化过程，最后，它们还贯穿于全部行为之中。

α、显然，分类学中运用的分类法与生物分类中的某些东西相对应。当然，决不能确认，已设立的联结总能成功地表示"天然的"亲缘关系。也不能确信，人们所考察的各种等级（种、属、科、目等）在涉及等次地位时会永远具有同等价值。不过，十分明显而且又满足我们目的的是，如果人们对个体（其特征多少有点儿相似或逐渐变得不很相似）加以比较，就会发现：(a) 其中相对少数个体所独具的共同特征，于是，这些个体被划归一组，隶属于种A；(b) 较

7 见《逻辑学和科学认识论》(logique et connaissances scientifiques)，载于七星百科全书。

8 当然，贝塔兰菲在有机体的定义中考虑了许多其他的层次，特别是生理学的层次。但是，我们在这里仅限于考察简单的嵌合，它对我们的论证具有特殊意义。

少特殊化的特征，它们是较多个体共同具有的，包括前一组个体。在这种情况下，它们被称作“属”B，如果所有的A都是B，而且，一般说来，如果所有的B都不是A，那么我们由此形成下列图形$A+A'=$
159 B，这里的$A'=$不是A的种B；(c)仍旧十分特殊，但比前两组分布更广的特征，于是具有这些特征的个体被组成一组，成为一“科”，因此，$C=B+B'$，这里的B'是属，它与同样隶属于科C的属B不同，在这里，B和B'本身被划分为种；(d)如此这般，直至“门”和“界”。

如果摆脱了等级A、B、C'等的绝对价值，而且，如果这样就会出现动物分类或植物分类中始终恒定不变的东西，那么，人们就因此而得到一系列的嵌合[9]：

$A+A'=B$；$B+B'=C$；$C+C'=D$；等

这里$A\times A'=0$；$B\times B'=0$；等　　　　（2）

因此，分类与个体的一般组群之间某种客观的嵌合相对应。A、B、C等这些组包含着个体，所有这些个体作为A型组的而拥有a类特征，作为B型组的而拥有b类特征，如此等等。但是，结果造成属于种A的同一个个体，本身既有a类特征（种），又有b类（属）、c类（共同的科）等特征，因为所有的A都是B，所有的B都是C等等。

在这方面，可以说，特殊组群的每一嵌合（例如，“家猫”种A包括在猫属B中，猫属B则包括在猫科C中，等等），在每个特殊情形中都与这种特征的嵌合相对应，譬如，家猫首先具有生物共同具有的每一特征，然后具有动物的特征，具有脊椎动物的特征，具有哺乳动物的特征，如此等等，直至猫科动物的特征C，猫属的特征b，家猫的特征a。同理，仅设定符号$<$表示嵌合，那么：

$a<b<c<\cdots\cdots$相应于$A<B<C\cdots\cdots$　（3）

这种适用于自身特征的嵌合关系仅仅意味着较高级特征比较

9　为了更加明了，我们用符号+表示并集（∪），用×表示交集（确定共同部分或∩）。

低级特征更一般，例如，特征c分化为b，b又分化为a。

β. 命题（3）将嵌合引入了这种特性之中，无论从生物学的角度看，还是从逻辑学的角度看[10]，它似乎都是问题。不过，它确实获得了一种非常具体的意义——尽管从因果关系的角度看，它仍然含有许多神秘性——贯穿于它那连续而必然的阶段。事实上，即使个体发生没有精确而细致地重演种系发生过程（由于速度不同和可能的短路，更不必说新的形成过程了），在某些主要的轮廓中，猫的胚胎仍然首先显示出生物的，甚至是单细胞生物的特征，最后显示出动物的特征，接着显示出脊椎动物等特征，最后，表现出猫科猫属的特征。虽然没十分详尽地发现系列（3），但是，仍然不可否认，至少在主要阶段上，存在着特征的渐进分化过程，较一般的东西捷足先登，较特殊的东西则被囊括在其中，就象整体用它的部分组成一样。因此，就其特征而言，这种基本的嵌合关系存在于同一个体生物中，并在胚胎中按阶段逐步从一般转变成分化。 160

与种、属等分类（命题〔2〕）相应的特征a、b、c等（命题〔3〕）都 161

10 从这种逻辑学的观点出发，只有对"组织"的逻辑数学结构取得更详尽的认识，问题才可能得到解决。伍杰就试图这样，但是，他的逻辑实证主义致使他提出了一个过分简单的还原论的解决方案。他的建构的本质依赖于模数网络，该网络包含着层次嵌合，不过，其中的每一件东西都归结为可观察的东西，其实，重点应该放在算子身上，假定的算子网络结构只不过是一个结果。至于嵌合，凡涉及它们的地方，伍杰都引入了一个他称作"和"的关系S，关系S与嵌合不同，在我们看来，它似乎与我们在逻辑运算的心理发生中所说的部分相加（与类或群的相加或混合并列）是同样的东西。但是，这种关系只不过是在树一样的层次中将部分（细胞、细胞群等）合并到整体中。同时，它也考虑到子群的可能性，子群反映了由"部分群"构成的整体性。由于凭借着算子来完成这些静态分析，所以，人们可能会再次遇到类似命题（3）那样的嵌合。伍杰在分析再生作用时就是如此，他引入了合成运算Fs和分割运算Dv，并设想Fs与Dv之间有一种平衡，在模数网络中，U＝FsUDv。不过，我们必须指出，除了还原为纯粹的可观察物之外，没有任何合格的算子，伍杰的不成功的分析存在很大的缺陷，它没有给历史过程留下余地，因为他的关系t是时间上在先（x、ty仅限于表达这样一个事实，即x与y没有瞬息的共时性）。在这种情况下，我们或许应该运用算子，使结果在某种程度上成为所涉及领域的一个函数（这意味着分类法的结合性质的局限性）。

是遗传的。现在，关于“特殊”遗传的材料越来越多，唾手可得，这种遗传意味着低于整个种的水平（或者，仅仅在某些时候达到种的水平）的特征遗传。相反，与超种特性相关的“一般”遗传却鲜为人知。这并不意味着它们不是遗传的。确实，正是遗传（无论是一般的，还是特殊的）决定了胚胎生长期间所获得的遗传程序，尽管后成反应在这方面也助它一臂之力。

所有各类特征的遗传性质——品种、变种或物种，直至最一般的类型——无疑都容许我们设想，结构嵌合（2）和（3）并非与遗传系统无关，不管它们在基因组或原生质中采取什么形式。

δ. 但是，如果这些嵌合（尤其是以命题（3）的形式表现的嵌合）在每级遗传阶梯上都会重复出现，并与分类特征同型，这一定意味着，作为生理学上典型的新陈代谢与环境进行物质交换的全部同化过程，也必然包含一个分类系统。事实上，a、b、c等类的种、属等特性，就象任何一种生物呈现的情形一样，决定了某种对环境的物质能量的选择，以便在整个新陈代谢中不断地建构或重构自身：绿色植物需要光；某一细胞需要蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质等等；而且，即使对化学营养和能量营养的选择不可能在每个细节上都与a、b、c等特性相对应，不过，植物的与动物的不同，蚯蚓的与蜻蜓的也不同，如此等等。作为一种结果，每群的生理行为必然以一系列类似于分类嵌合的识别为前提。这首先意味着，一方面，有机体吸收了某些物质，并排泄了其它一些物质，另一方面，被吸收的物质本身也分为存留物和排泄物。下一步是以无数的不同方式转换和分配被同化的物质。最后的阶梯总会保留某些特性，不仅保留了一般的生命特性，而且也保留了日益严格的组织，从支系到属、到种，乃至更远。

162 不必对这些对应性作更详尽的说明，一句话，特性在分类、胚胎以及遗传上的嵌合似乎明显地被扩展成一种所谓分类，这种

分类在与环境进行生理交换的机制中发生作用，并是维持那些交换的同化结构和特殊形式的多样性的一种直接功能。当然，这不是一种分类，而且尤其需要承认，交换机制比分类包括更多的东西。但是，如果存在着选择，而且选择分有层次，那么至少有一些嵌合结构必然以这种方式介入，有机体凭借这种方式选用一类养料，而不选择另一类，并在这类养料中选择这一子类，而不选择另一子类。

也许，人们会反驳说，这种说法纯粹是一种隐喻，而且，同样可以说，如果一种化学物质N与另一类B化合，同时根据是否包含A或A′的元素而采取不同的方式，那么，它选择B的元素，而拒斥C的元素，同时包容了B中的A元素。总之，分类是按照物质N而发生的。但是，在物质N与物质B（A或A′）化合时采用的那些选择性化学反应，与我认为在生物同化的相互作用中可以察觉的胚胎的分类形式之间，可以发现三种区别。第一种区别是，生物体在同化外部养料时也保存了自身的组织结构，而N在与B化合时，自身也被改变了。由于生物体是一个在同化中保存自身的组织，所以，它确实是后来成为认识“主体”的起点，我们将在第十二节讨论这个问题。第二种区别是，同化不仅仅是一种反应，而且也是一种按照组织的类别（包括物种的甚或品种的）而发生变化的活动。人们会说，化学反应的情形也是如此，化学反应按照化学作用的种类或特殊成分而不断地发生分化。然而，我们这里所说的“活动”的意思远不止于此：它既是与组织守恒相关的机能过程，又是 163
与组织类别的渐进和种系发生的分化相关的历史过程。就这方面来看，同化活动可以说是一种选择领域，完全不同于普通的化学反应的方法，因而，也可以说是活动中的分类。第三点，而且也是最重要的区别是，生理的或器官的同化为纯机能或有关活动的同化准备了方式——从生理水平过渡到“行为”水平。

确实，由于有机体要选择它的物质和能量养料，所以，它或迟或早必须对其进行积极的探究，这无疑证明了与组织相关的同化机能所呈现出来的那种活动。这种探究是行为的主要动力之一，是认知机能的基础。绿色植物会趋光，这是一种向性，也是一种基本的行为。在动物世界，每一个进化阶段都有一种行为的尺度。

因而，没有某种基本的分类形式也就不可能有行为。正象布鲁纳已经证明的那样，每一知觉活动都是“分类的”；这意味着知觉活动试图联系着先行活动图式来识别被感知的客体，而这将以某种分类为先决条件。本能活动同样以分类为前提：食物的选择、建筑材料的选择、异性配偶的选择，等等。习惯的精心养成导致了图式的形成，它们在不同的程度上彼此嵌合，这种嵌合的证据就是赫尔所说的“习惯的分类族系”(hierarchical family of habits)。

最后，表象或思维出现了，这种活动在其发展的每个水平上所构建的分类，都有一种新颖之处，即它们或多或少是有意的，但首先是内省的，也就是说，它们构成了一些系统，这些系统不再是一种结构作用所固有的，而是由一种有意识的结构作用产生和寻求的。前科学的分类（诸如在婴儿中和原始社会中，或者是语言所固有的东西，等等）和科学分类（包括我们的起点α中的那些生物学分类，都是这种情况）。

因此，分类的机能似乎在每一个组织结构中都能发现，这个事实构成了生物组织与认知组织之间明显的结构同型性。当然，我
164 们现在谈论的并不是同一种分类，有时，子类或子结构在类或结构中的嵌合，似乎是被结合到物质组织中（α、β和γ），有时，它们是一个结构作用固有的部分（δ和ε），有时，它们由它产生出来（ϕ），但是α-γ与δ-ε之间的区别只是程度上的区别，实际上的两极是机能固有的分类嵌合结构（α-ε）和它们所产生的结构（ϕ）。但是，这种双向性在我们试图分析的每一结构同型性中都将再度发现，而且，

它的解释永远是相同的：思维开始于生命组织所固有的结构，不过，由于它在自身的水平上重构了它们，所以，它以无穷的方式扩展并丰富了它们。

5.序列结构

我们刚才就嵌合结构所说的一切同样也适用于关系结构，特别是序列结构。这里，我们再次发现了结构作用所固有的结构（任何结构作用在时间上都以序列关系为前提）和结构作用所产生的结构（序列被看作是一种思维结构）。但是，在序列关系中（甚至嵌合），思维过程对序列结构的建构显然以另一种思维为前提，这种思维在发生作用时已经具有某种序列（order）（虽然这是比较基本的思维）。因此，在这种特定情况下，在追溯低级或器官水平之前，仅从高级或认知水平出发就能获得某些东西。

序列结构对思维机制来说是至关重要的。在纯数学中，如果嵌合结构是集合论必不可少的，那么，序列结构对有序整体、网络等来说，同样也是必不可少的。在儿童建立的初等运算结构中，顺序排列结构（包括可转换的不对称关系）是分类结构的必然结果，它们对综合对数的建构来说则是必不可少的。

序列概念不可能在经验中发现。赫尔姆霍茨（Helmholtz）在分析数的形成时认为，我们可以在意识（记忆等）状态的有序接续中发现序列，但是，只有当我们自己凭借某种反省或推理建构引入了序列，我们才能在我们的记忆或意识的连续状态中发现它。至 165
于幼儿在某种图形中可以发现那种序列，或者是他以某种感知运动方式（一种调节连续导致一系列的联想反应）感知（垂直的栏杆）或记录的那种序列，人们只能根据有序行为来发现它：对栏杆，有一系列眼或手的有序运动；对于习惯的形成，有连续图式的建构。伯利恩（Berlyne）在我的实验室里研究过儿童怎样发现连续序列，

他得出一个结论：这种初学期预先设定了一个"计算者"〔计算器〕，我们将其称之为排次序活动[11]（尽管伯利恩倾向于美国的行为主义）。

但是，在感知运动水平上运用的这种"序列"（在实际智力的联结方式中，可以通过手段和目的的有序化十分清楚地看到这一点）本身则跟随着一般神经和生理机制中所包含的庞大的序列关系群，这些关系都具有遗传性质。一个反射以刺激和运动反应的有序的连续性为前提，内分泌调节包含着序列或连续性等。

至于个体的发生发展，它并不仅仅由连续的阶段所组成，也就是说，并不仅仅由有序的状态系列或瞬时组织形式系列所组成。那样说会引起争论，仿佛个体的发生发展经历了类似于物理过程那样的序列条件。不过，对个体的发生发展来说却远不止于此，因为在某种意义上，后成型本身根据一系列调节控制着序列，这种调节产生于基因组和大量的相互作用，由于这种调节，阶段才按照瓦丁顿所说的"时间标记"(time tally)彼此承继。因此，在毛虫、蝶蛹变态、以及蝴蝶成熟态各连续阶段中，人们可以看到基因组的不同部分逐次介入，它们强加了一种有序的节奏。至于基因组本身，几乎无人不晓，DNA 密码是建立在顺序或序列基础上的（华森〔Watson〕和克里克〔Crick〕）。

166 最后，种系发生本身确实可以解释成一系列的机遇，在这种情况下，进化阶段彼此承继的次序只是有机体经历的某种东西，它与函数序列没有任何相似之处，相反，它与热力学系统的连续状态却颇为一致。但是，问题再次发生：序列结构究竟是作为机能手段介入的，还是作为偶然而盲目的环境的结果介入的？在前一种情况下，境况可以比作发展中（诸如胚胎发生的发展）所包含的不同序

11 见伯利恩和皮亚杰：《行为理论与运算》(Théorie du comportement et opérations)，载《发生认识论报告》（巴黎，法兰西大学出版社），卷十三。

列水平，而在后一种情况下，进化次序与认知次序无关，况且，进化次序并不存在，而只是在重构种系发生的生物学家的头脑中例外。

总之，在开端（从 DNA 阶段起），序列结构似乎是每一生物组织及其结构作用所固有的。在另一端，序列结构是由思维形成的，不过，这种思维在发生作用时也是有序的。在这两极之间可以发现一切中介阶段，而且，也可以详细描述序列结构与嵌合结构之间的平行。这里，我们又遇到了生物结构与认知结构的基本同型。

6. 多重结构、"强构造的"类、内型性

结构的这三个例子——循环（上边第 3 小节）、嵌合（第 4 小节）、及一般的序列结构（第 5 小节）——只不过是几个实例，当对生命组织的数学认识（尤其是代数和拓扑学）得到充分发展时，用这些实例就可以说明生命组织与认知结构之间的同型性。

汤普森（d' Arcy Thompson）曾经凭借着几何描述分析了软体动物和鱼的进化转换，或者，分析了始祖马向现代马的渐进变化。贝塔兰菲对这种有意义的几何描述作了评论，他正确地指出："我们想要知道的不仅仅是一些可测向量的方程式，而且，还有使它们连为一体的规律……在可见范围内，这类问题在某种程度上属于拓扑学范围。其他一些问题与群论相关，因此，在平衡系统的转换中，不变性的问题产生了"。（同上，第 211 页）但是，这种组织数学还须确立，一旦确立，它必须采取某种定性代数的形式，类似于我 167
们所涉及的网络和群[12]，同时，它还为一切调节系统的本质部

12 关于"群"的概念，阿什比（Ashby）认为，构成科学研究的系统只能是相关变异允许将它们描绘成"绝对系统"的那些系统；它们的主要特征是，它们在活动中有严格的数学意义上的函数结构。他进一步证明（《大脑设计》〔Design for a Brain〕），绝对系统凭借着它在时间中的转换向我们提供了一个"群结构"，函数的组成成分描述了

分——动力，留有余地。

我们在第十四节将重新讨论这一点，在此之前，我们必须进一步说明生命组织的结构特性以及它们与某些认知结构的部分同型性。

1. 我们曾经谈到的嵌合结构和序列结构——在它们的基本形式中，诸如在心理发生阶段的思维过程中所发现的——主要相应于纯粹的加法运算。因此，命题（2）和命题（3）的嵌合，以及次序排列，都只能构成迭加"组合"。不过，也有同样多的其他组合采取多重的形式，它们的元素同时隶属于几个分类和次序排列。于是，这些多重性组合独有的特点在于"联系"的介入（或是一一对应的，或是一一互补的）。

相应结构在生命组织中起着根本性的作用，这种作用可以真正地称之为机能的，这意味着它不仅隶属于观察者对现象的描绘，而且，也隶属于有组织的存在物的活动，或者换句话说，隶属于组织过程本身。最简单的例子就是通常的"多重性"，它意味着一个物种或变种不可能由单一的个体来表示，而是通过繁殖而产生的许多个体来表示。因此，在逐一考察物种的详细特征时发现，每个个体都与其他的个体相对应。在这种情况下，一个个体的某种特征或器官与其它个体中代表同等性质差异的特征或器官相对
168 应，在这个意义上，"有限的"对应（与众多的或"无限定的"对应相对立）。这种有限的对应在反省或认知状态中，形成基本逻辑运算的一部分，在这里它作为一个构成结构介入生物的再生或繁殖。

因此，这里很容易重复上边第 4 小节在谈及层次或分类嵌合时所描述的发展，不过，在这种情况下，是将它们用于相应结构。

连续状态，不然，它也会描述系统的连续产物，这些成分也具有一种"群结构"。按照塞勒里尔（G. Cellérier）的观点，"绝对系统"概念确实可以归结为有限的自动开关系统。

我们还必须记住，萨默豪夫（Sommerhof）在分析有机体与环境进行交换的结构时（《分析的生物学》〔Analytical Biology〕），已经发现了调节者的等价物。

首先，如果同一个种的个体都具有彼此一一对应的特征，那么，它们的基因组也必然以同样的方式(以无限的重复系列增殖自身，同时保存它们反复扩充之间的联系)。其次，基因组的DNA根据贯穿于每个个体发展全过程的新的对应，将自身的特性投射到RNA上(用各种连续传递的形式等)。同样，不仅在生理或神经的结构作用中，而且在行为(知觉、模仿等)中，都可以发现无数的有限对应，直至当结构不再是结构作用的组成部分，而且，不再是思维过程中所包含的工具性产物时为止。

我们还必须指出，即使在相同的嵌合特性增殖或繁殖至n程度的范围内，上述的对应只不过是不完全多重结构，我们仍然能够在比较解剖学中发现一些结构与笛卡尔模型或多重模型的真正结果相类似，它们通过不同结构间的交叉使自身得以完善。例如，脊椎动物的肩胛环被看作是一个自动调节系统，而不同等级的所有各类组织则被看作是另一个系统，这两个系统的结果表明，两个同源因素可以不再具有共同的机能(在讨论喙状骨时，已进行过长篇论述)：在这种情况下，对应的交叉是对客观结构变化的有效说明，它不仅仅是比较科学家的描述工具。

2.如果多重对应因此构成逻辑观念与数学观念之间的桥梁， 169
那么，我们现在所言将会使我们更接近于本来意义上的数学结构。任何一种逻辑分类，诸如家具，就其子类——例如“桌子”——的性质不允许重构其他部分的子类或整体而言(在后一种情况下，除非对特征进行抽象或分离，而不是建构)，可以看作是一种“弱构造”。相反，一种数学分类，诸如“群”及子群，则是一种“强构造”，因为它所依赖的转换系统允许凭借其他子类来重建各个子类。如果不是仅仅从一个具有普遍或弱化特征的整体看，而是从一个有组织系统来看，这也适用于整个类。

弱构造的类与强构造的类之间的这种区别对这一点来说，似

乎是至关重要的，因为它与两种一般化相对应：一种仅仅是嵌合的，在这里，整体小于部分，而且，整体也不产生部分，而仅仅由它们共同具有的东西所组成；另一种是建构的，在这里，整体被看作是一个可转换系统，其部分凭借着分化构成了许多实现过程。因此，在弱构造的类中，人们可以证实这个众所周知的规律，即任何类的外延（个体类型的数量）与其内含（特征或属性的数目）成反比，而在强构造的类中，这个规律就变得毫无意义了：它不可能告诉你这个支配子群的规律是否要比整体群的规律更丰富，因为它们的分化同样也可以看作是限制的增加。

根据所有这些，可以注意到，在涉及生物分类的时候，发生了同样的问题。如果种和属是按照成熟个体的集合来考虑的（参看命题〔2〕），那么，它们显然包含了弱构造的类：种加上种差，如果它的数量比属少的话。但是，就基因组和后成型所包含的特征而言，我们是否必须承认，胚胎发生期间的特殊分化在与遗传特性相关时，就是代数子群与其“群”的关系，或者，就是木桌的特性与整
170 个家具的关系？当然，原子突变论的观点倾向于第二种解答，言下之意是说，种的特征 a 是附加在属的特征 b 之上的偶性的集合，依次类推，属的特征则是附加在科的属性 c 之上的偶性的集合。这种思维方式在我们今天看来是难以接受的，无论如何，就它作为独一无二的形式来说是如此，因为机体论者和控制论者展示了新的前景。就好象基因组部分决定了表现型的形成一样（仅仅是部分，因为就历史和机遇而言，还存在着某种与环境的相互作用），遗传系统的属的特征同样无疑部分地决定了种的特征（虽然也必须为历史和机遇的作用留有余地）；如此等等。

换言之，从一般生命特征、动物界特征、亚界特征，直至物种等特征嵌合的观点出发，一个有组织结构与子结构的关系，似乎和数学转换群的特性与其子群特性的关系相同，不过这里还有两点区

别。第一，这种结构具有历史，而且部分是凭借历史而形成的，这意味着，至少有某些群的转换象在代数中一样，依赖于它们追随的途径（限制群中的“结合”）。第二，机遇对这些途径上发生的偶然事件起作用。但是，如果我们将代数学与控制论结合起来，那么，我们迟早会获得贝塔兰菲所渴望的那种生命物的代数拓扑学。

3. 当我们试图对器官结构与认知结构进行比较时，我们将不得不满足于我们自己所描绘的部分同型性。在这方面，尤其是从与群论相似的角度来看，一个具有特殊意义的关系是由胚胎发生初始阶段的结构调节来证明的。至于本节第 1 小节讨论的多重嵌合，自从德里士完成经典实验之后，人们就可以注意到，胚胎的一部分（分裂球）能够重构与最初整体同型的整体。于是，某种“内型性”在这一点介入了，至少在有限的意义上是这样。“内型性”一名用来表示整体B 与其中所包含的部分 A 之间的一义关系。其它形态有同形性（非嵌合及一义联系）、同型性（非嵌合及一一对应联 171
系），以及自构性（等价或相互嵌合及一一对应联系）。内型性是群和子群特有的一种特征形态。

掌握了“群”与生命组织之间的相似性之后，下一步就轮到神经系统范围，因为在网络系统中，人们发现了布尔函数系统，它也含有四变群（见第十五节第 3 小节）。

第十二节　适应的机能与结构

有组织的系统是对环境开放的，因而它的结构作用也需要与外界进行交换，这种交换的稳定性规定了系统的适应特征，因此，组织与适应是不可分割的。从形式上看，这意味着在命题（1）（第十一节第 3 小节）中，最重要的是把有机体具有的元素A、B、C……

与环境提供的元素 A'、B'、C'……区分开来。系统获得的循环形式是它的组织特征，而相互作用 $A\times A'$ 的永久性则是它的适应特征。

于是，我们必须区分适应状态（刚才已经定义了）与适应过程，后者将提出更深一层的问题，我们现在必须认真考察。只要环境发生变化，适应过程就不可避免地介入，而且，凡涉及表现型生命的地方，表现型生命都会按照它在进化层次中的位置，以不同的速度不断地发生变化。

关于第一个命题，我们假定，环境的改变是采用 B''（与 B' 略有不同）代替 B' 元素（或元素群）的方式。于是，下述两种情况必然出现一种：或者由于不适应，循环中断，组织被破坏，或者仍象以往那样维持自身，譬如，通过 C_2 替代 C，以改变自身，但同时又不丧失其循环形式。这样，人们就可以说过程意义上的适应发生了：

172 如果在

$$(A\times A')\longrightarrow(B\times B')\longrightarrow(C\times C')\longrightarrow\cdots\cdots$$
$$(Z\times Z')\longrightarrow(A\times A')\cdots\cdots$$

（命题[1]），B' 变为 B''，C 变成 C_2，那么，适应就发生：

$$(A\times A')\times(B\times B'')\longrightarrow(C_2\times C')\longrightarrow(D\times D')\longrightarrow$$
$$\cdots\cdots(Z\times Z')\longrightarrow(A\times A')\cdots\cdots \qquad (4)$$

因此，我们必须弄清这一过程的条件是什么。

1. 同化与顺应

就数量而言，这个过程永恒的机能条件有两个——同化与顺应——现在，我们必须确定它们之间休戚相关的密切联系。

如果将 B'' 整合到组织循环中，组织仍然保持原有的组织结构，那么，我们就可以在一般的意义上说，同化在新元素 B'' 与已确立的组织（在命题[1]的情况下）之间发生了。如果将外界元素 A'、B'、C'……（命题[1]）整合到循环中，我们就可以在更一般的意

义上说，这些元素被同化到有机体中。就新元素 B″ 的情形而言，如果它又被整合于组织循环中而没有破坏这一循环，同化就发生了。

但是，如果新元素没有破坏循环，它就可以改变循环。在同化B″时，如果新元素以某种方式改变了循环本身，例如，把它的元素之一(C)变换为C_2(命题[4])，在这种情况下，我们就可以说，在同化循环中始终存在着顺应。因此，同化与顺应是不可分割的，而且，正是由于交互作用，我们才说每个同化都伴随着顺应。如果新元素B″的同化并未使C变为 C_2，那不过是说，先前的顺应在循环中已经足够了，但是，同化循环仍然要经历顺应的。

因此，作为命题[4]的补充或推论，也可以把适应定义为同化与顺应之间的平衡。不过，应该注意两点。第一，必须说明我们为 173
什么不把适应直接定义为顺应，人们也许很想这样做。我们没有这样做的原因在于，没有同化，也就没有生物学意义上的适应；例如，打个比喻，液体适应容器的形状，但这根本不是生物学适应的情形，因为新形状只是很偶然的事情，如果水注入别的器皿，它就不会再保持原来的形状，这正是因为没有同化于永久的组织中。因此，适应以同化与顺应之间的平衡为前提，而不仅仅以顺应为前提。如果有顺应而无持久的同化，顺应一词只能意指临时的表现型变化。第二，我们必须强调同化与顺应不可分割的性质，这就是适应的基本条件——必要且不可分离的。事实上，用生物学的语言说，顺应只不过是有组织结构的顺应，因而它只能在某种外部因素或元素的影响下，根据它所改变的结构内部是否具有这种元素及其扩展的临时或持久的同化而得以产生。正象我们在后来的例子中即将看到的那样，这决不等于假定拉马克意义上的获得性性状的遗传。它只不过证明了这样一个事实，在某一点发生变异的结构的一般守恒中——换句话说，如果不把有关元素及其影响同

化于正在发生变异的结构中——任何外源变异都是不可能的。

总之，同化和顺应不是两个独立机能，而是适应的两种机能的极点，它们彼此对立。因而，只有凭借抽象，人们才能单独地（正象我们已经做的和将要做的）将同化说成是一种至关重要的机能。但是，必须永远记住，如果没有相应的顺应，如果没有同化与适应相应的那一部分，就不可能把任何东西同化于有机体及其结构作用。

因此，我们必须记住，从基因组和后成型直至高级认知机制，

174 在每个水平上，人们都能发现包含在形形色色结构中的基本适应和同代机能。

2. 适应与基因组

至于基因组或一般的遗传系统，首先，拉马克认为它无条件地顺从环境的影响，甚至认为它具有无限顺应的能力，尽管就其组织的（循环）条件而言，并没有同化于不可改变的结构。换句话说，可以把遗传组织（象前面的例子）比作能够置于一切器皿的液体，液体本身并无稳定性，甚至没有历史的不可逆性。突变论的情形恰恰相反，由于遗传系统依赖于形体组织而生存，其结果又没有发生任何变异，因而遗传系统被看作有同化而无顺应；甚至放射物的影响也被看作是出自内源突变，这意味着突变不影响它们的形式，因此也是有同化而无顺应，尽管有变异。另一方面，表现型顺应必定看作是个体适应的一种尝试，但不可能遗传。突变论中这种根本对立的情形（即表现型变异与稳定性和基因型突变相对立），致使居诺特、卡勒里（Caullery）及其他一些人断言，突变论有两个特点：一个是适应的但不遗传，另一个是遗传的但不适应。由于反拉马克主义的混乱教条，或者由于否定了除选择以外的任何环境影响（代价是不能建立永久的恶性循环：选择建立在“有用的”特征之上，但是，因为没有任何适应环境的清晰概念，所以效用是由选择

来规定的)，或者，因为生物学家避免陷入目的论(正象我们已经看到的，这是指环境介入的一种方式)，所以，这种见解在生物学家中持续了五十年之久。

第三种解释最终以瓦丁顿综合的形式出现。遗传系统在本质上被看作是适应的，确切地说，在同化与顺应之间具有一种平衡。表现型变异产生于基因库或基因组与环境之间的相互作用，它显然是基因组对外部刺激的“反应”。因此，正是在我们所赋予的意 175
义上存在着顺应，它是对环境强加的境况产生顺应，同化则将顺应结果纳入基因组的结构。由此产生的变异可以通过“遗传同化”(这是瓦丁顿自己的术语，不是我们强加给他的)在遗传中固定下来。这种遗传同化可以认为由选择产生，不过，其确切意义在于基因的比例通过最佳表现型的发展和幸存而发生变化，即基因型对环境作出最佳反应。

不容否认，瓦丁顿的观点有点儿动摇不定，这也许是由于在新达尔文主义仍然甚嚣尘上的气氛中，任何改革家都不得不注意采取严谨的措词，或者，也许是因为一位经验主义理论家不愿肯定他不能证明的东西。这个问题将在第六章展开论述。

但是，对遗传系统的选择(就基因组固有的比例发生变化而言)，只能通过成熟表现型的存亡或在后成发展中产生的重组才能获得成功，所以，一旦我们避免走入新达尔文主义意义上的选择顺应这死胡同，就必然认为基因组自身既有顺应，也有“遗传同化”。至于说“反应”一词有什么特殊意义，那只能意指适应的反应；否则，我们就又回到偶然变异的理论上来。瓦丁顿已经正确地指出，这种理论无论在数学上，还是在生物学上，都不足以说明进化过程。因此，我们需要指出，如果一位杰出的学者在工作中将经验主义者的综合和谨慎的素质结合起来，同时又虚心地进行研究，那么，在遗传结构的分析中，适应、同化和顺应这三个方面很快就会

重现。这对我们本章试图研究的同型性具有重大的意义。

3. 表现型的适应

在个体发展（胚胎发生与生长）领域，适应已为绝大多数学者所承认，只有少数一些学者尚处于思想转变的过程中，他们常常赞
176 同预成论模型，把胚胎发生期间的环境影响看作是纯粹的进食过程，完全同化于遗传程序，除了偶然之外，没有任何顺应。另一方面，在瓦丁顿的血缘恒定和定径概念中（见第二节第3—4小节），而且一般说来，在个体发生决定种系发生，种系发生反过来又决定个体发生的那些解释中，后成系统理所当然地被看作是基因组的综合活动与环境之间相互协作的结果。这必然意味着同化与顺应之间的渐进平衡，同时，也意味着适应。

当发展依附于通常的途径或正常的定径时，这种相互协作出现在运动平衡或血缘恒定的平衡中，在这种平衡中，连续的同化和相关的顺应通过正常途径控制着器官的形成。但是，从机能阶段开始，与成熟相协作的练习取得愈益重要的地位。当一个新因素或干扰出现时，某种形成过程也许会偏离正常定径而另择他途（略有不同或完全不同）。在这种情况下，就会产生表现型的变异，该变异是有害的还是适应的，取决于强加的顺应能否形成具有同化循环的新平衡。这种适应也许是个体的，也许以后可以通过"遗传同化"固定下来，即使在这个水平上，遗传同化也以两种适应之间的区别为前提：一种适应是个体的，甚或暂时的，另一种是遗传的。

至于成体的表现型，它的生理适应和形态适应都服从同样的原则：同化和顺应之间的平衡。不过，必须懂得，尽管命题（4）包含着暂时的结构分析，目前这种描述在本质上却仍然是机能的。事实上，命题（4）只表明了相对命题（1）而言的"平衡置换"，但是，就循环程序来说，这种置换和通常所说的同化与顺应之间的平衡，

预先假定存在着已分化的、多少有点儿精确的平衡过程机制。事 177
实上，这些都是调节（我们将在第十四节转入这一主题），甚至在细微末节上，调节也展示了器官领域和认知王国之间明显的同型性。此外，同化与顺应之间的生理或形态平衡以保存过去或“记忆”为前提，并导致拓宽顺应领域的各种预见，在第十三节里，我们试图作出分析，它也许有助于理解自动调节。

4.适应与行为

从器官组织转向行为组织，可以发现完全相同的机能联系，尽管它们用于的结构非常不同。由于我们将在第五章详细考察认知机能形成的阶段（贯穿于整个动物界）问题，所以在这里，我们仅仅作一些介绍性的评论；我们只是打算表明，在与前表象阶段的行为形式同源的基本认知机能领域中，同化、顺应、适应等词可能具有什么意义（与第1—3小节的讨论相似）。

首先，从组织或适应的观点看，本能和反射形成了我们所说的同化“循环”（依赖于仅仅涉及元素A、B、C……Z，或是也涉及元素A′、B′、C′……Z′[命题（1）—（4）]）与我们后来所说的“图式”之间的转换。如果元素A、B或A′、B′是物质或能量，过程×或⟶是物理化学的，产生的“形式”在本质上是物质的，我宁愿说“循环”。相反，如果元素A、B或A′、B′要根据器官或外部客体来考虑，过程×或⟶要按照行为——机体对环境的作用，通常描述为构成机能的形式——来考虑，我宁愿说“图式”。例如，从摄食到消化，形成一个同化“循环”，而寻找、拿到、抓住食物则表示行为的“图式”。

人们立刻可以看到，“图式”也有“形式”但它们是机能性的，因 178
为它们只涉及“活动”。图式也包含着循环序列，因为影响客体A′、B′、C′的不同运动A、B、C……彼此相联，直至最后一项Z，并周而复始地继续下去（Z×Z′→A×A′等）。但是，从Z返回到A可以相对

快一点儿(进食等),或者,也可以推迟(转变等)。这里,节奏的速度无关紧要,问题在于有节奏,而且,行为图式因此成为一个循环的等价物。

所以,十分明显,行为图式或子图式的基本适应机能是一种连续的适应或再适应,这种适应服从的规律和先前谈及的循环一样。

首先,重要的问题在于概述同化的基本作用,正是在这一方面,本能和反射形成了生理的或后成的循环与行为图式之间的转换。如果说,物质实体x、y等是食物,它们将以元素A′、B′的形式同化于生理循环,在这个过程中,它们将有助于该循环中B、C等元素的产生,所以,包含这些实体的x、y等客体,构成了机能的食物(可能已经被“感知”为食物),它们刺激并保持了与探究、抓握相关的行为,这些行为将导致客体被吸收。因此,它们“同化于”行为形式——即结合或整合到一个图式中——之意义与后来同化于生理循环完全相同。在这个例子中,图式与循环的区分完全相应于整个循环所考虑的范围,包括导致吸收的行为和随后的消化,因而,同化于图式以及随后同化于循环,仅仅是一个完整过程的两个阶段。

同样,说麻雀需要用稻草和其他物质建巢,说蜗牛需要用钙质制作贝壳,等等,都表明了将外部元素结合到有组织形式的建构中的必要性。但是,第二种情况涉及到器官形式,而且同化也是物理化学的,因此与“循环”有关。而在第一种情况下,我们谈论的是行为的形式或麻雀强加于外界环境的一些形式,在这个阶段,把稻草
179 同化于建巢活动形式只是机能的,所以我们也说它把稻草同化于一个图式中。不过,这两种情况都是把环境同化于由有机体建构的形式中,因此,存在着一般的同化[13]。

---

13 介于蜗牛与麻雀之间的中介阶段是寄居蟹,它借的壳(尽管是器官的)是被作为行为方式的一部分而加以同化的外部客体。

由于“同化”一词可以用于不同于主体的行为，所以赋予“同化”以一般意义并不是武断的或隐喻的。根本的问题是一开始就要弄清，我们所说的形式是什么意思，而且我们应该明白，如果它在物质形态学、解剖学（包括组织学）甚至生理学领域具有某种意义，那么同样也可以认为它在行为领域具有意义；由于本能和反射形式通常是器官的扩展，所以，这种相似性特别明显。如果我们仅就各自的范围来区分循环和图式，那么，客体同化于活动或行为图式就变得简单了，它是同化于器官循环的直接而自然的延伸。

目前，我们面临的问题是个体的习惯或感知运动获得物问题，而不是遗传类型问题。首先，我们必须记住，一切转变都通过条件反射将这些获得物与反射联系在一起。当食物进入狗胃时，胃粘膜受到食物的机械和化学刺激便开始分泌一些特别酸的胃液（相反，如果胃二十四小时没有进食，它就不会分泌胃液，胃粘膜上的水分也仍然是中性的或碱性的。因此，在这个水平上，食物的同化以稳定的反应——正常循环的一个组成部分（以纯形式的方式遵从命题（1）的循环）——为特征。如果在吸收以前先与食物发生视觉和嗅觉接触，那么彼此类推，就会有唾液分泌，人们同样可以谈论最初的同化，只是在这种情况下，并入消化“循环”的同化由并入知觉图式的同化相伴随，后者作为子图式被整合到反射图式中。另一方面，如果把食物与声音联系起来，声音就可以产生唾液反 180
射，这种新的行为不再是遗传的，而是巴甫洛夫有时所说的“心理”唾液分泌。这意味着什么呢？第一，声音被同化到反射图式中，同时可以看到，这种同化概念仅仅体现了麻雀把稻草同化于建巢本能图式（刚才已说过）的扩展，只不过在这里，同化是建立习惯，而不是纯粹的反射问题。第二，声音被同化于食物只是在行为置换或结果置换的意义上，而不是说我们在推测我们目前一无所知的狗的意识时，发现了什么。因此可以看出，从属于条件作用或习惯

的同化，扩展了反射同化，而且，就它使反应甚至刺激“普遍化”而言，它超越了反射同化。

同样，当婴儿形成了一种使眼前悬挂物体前后摆动（推它们，而不是抓住它们）的习惯，并把这一行为用于某种从未见过的新客体时，就会产生将新客体或新境况纳入摆动图式的同化。因此，可以看出，感知运动同化一词根本不是虚构的。

如果本能、反射、条件作用以及感知运动习惯都包含着将客体纳入图式的永久同化，那么不言而喻，图式也必须使自己不断地顺应经过的境况，顺应被同化客体的特殊性质。因此，这种构成行为组成部分的适应，无论是先天的还是后天的（或二者兼而有之，始终贯穿着“遗传同化”），仍然是同化与顺应之间的平衡。

5. 认知适应

最后，我们必须讨论思维和高级认知机能领域的适应。主体对认识客体的适应确实存在，它只是有机体适应环境的一个特例。在这两种情况下，不管是幸存问题还是理解问题，适应的标准就是适应的成功。譬如，人们可以说氧化作用理论比燃素说更适宜说
181 明燃烧现象，或者，作为同一思维过程的两个近似值，爱因斯坦的万有引力理论较之牛顿的更适宜一些。人们甚至可以说，适应器官的幸存与完善理论的成功之间具有共同机制，因为最佳理论的幸存也要依靠由经验支配的选择，它们与环境等等的筛选不是没有瓜葛的。

如果说，对这两个大不相同的术语进行比较似乎是纯粹的咬文嚼字或隐喻，那末，一旦我们从整体上看到基本行为类型（见第4小节）之间的转变，一旦从总的方面考虑较高级认知机制，特别是当我们从同化和顺应的角度来审视中间阶段时，问题就会展现出完全不同的另一方面。

人们首先会问，在思维的结构作用中，“形式”是什么，用于概念图式或运算图式的“图式”一词，是否也在同样的意义上用于行为图式，并因此用于构成器官“形式”的循环。困难主要来自这一事实：概念图式与语言的联系十分密切，但在没有符号或信号机能的行为图式中，语言根本就不会出现，在器官循环中就更不用说了。然而，语言不是思维，更不是思维的源泉和充足条件。因此，必须在活动中寻找思维的根源，运算图式直接来自动作图式：叠加运算起源于将东西集中起来的活动，如此等等（见第一节第 2 — 3 小节）。一般说来，逻辑-数学结构是在没有开始运用语言的很长一段时间里，自然地或人为地从动作的一般协调中抽取出来的。

如果人们能够从器官和感知运动形式构成的图式（诸如反射图式和本能图式）转变为感知运动图式，确切地说，诸如“习惯”图式一类，那么，当习惯图式与表象智力图式之间发生这种转变时，也是十分自然的。在这种情况下，为数众多的感知运动智力图式替代了中间阶段，这些图式最初只不过是习惯图式的协调，但是它们最终建成的图式与表象智力图式具有惊人的同型性。譬如，有一些部分位移，其中每一个只能与一个习惯图式相对应，它们最 182
终协调成一个比较宽泛的系统，相应于一个“位移群”，尽管这个系统仍然是纯粹实用的，而且没有任何整体意象，只是近似地发生作用。因此，对这种感知运动的“群”图式来说，不管其结构作用多么有限，它仍然构成了一个子结构，根据这个子结构，思维可以在七——十二岁时建立一个相应的运算结构——一个非反省的结构，因为在某种意义上，它对智力的结构作用来说仍是内在的（但是，现在作为表象，而不仅仅是活动），而且也不是智力的对象。此后，数学的反身抽象将建立一个作为反省对象的结构，同样，它也从思维和活动的结构作用所固有的结构出发，建立了一切基本的运行结构（如群、相交、序列、关系等结构）。

同理，客体的永久性图式（由感知运动智力建构）标志着思维运算守恒图式（产生于八——九岁）的开端。因此，如果人们认识到，在行为水平上，从反射和习惯的形成直至感知运动智力进行的许多建构，存在着一定程度的普遍图式，那么，他们就不能不把意象和思维看作是适应图式（在这个词的生物学意义上）。因此，在客体纳入主体动作图式的感知运动同化的意义上，存在着某种概念同化，因为这些活动被扩展为运算。而且在每一水平上，这些图式通过连续顺应新的条件而不断地发生分化，这是由顺应与同化之间的平衡所造成的适应。

6. 适应与运算

我们不能离开这样一个事实：虽然智力最初与器官和感知运动结构一样，也是适应的和同化的，但是，这种在高级水平上出现的认知适应获得了更加圆满的成果和更加稳定的结构。由于环境的变化和新的顺应，器官适应始终需要重新调整。个体适应通常
183 以失败或灭绝而告终，群体适应则可以延续下去，不过，仍然采取一种不充分的形式，新的发展变化后来又频频发生。诚然，在人类思维的大量形式中，确实能够发现某种相似的东西，而且，一个人也许必须是一个乐观主义者，这样他才能在思维形式中看到稳定的认知适应。然而，几乎无法否认，在科学技术领域，自始至终存在着某种进步，如果科学处于适应重组的永恒状态中，奥本海姆的说法——科学不可能两次以同样的方式犯同样的错误——就无疑是正确的，所以，某些东西不能也说成是真正的生物进化。

智力适应与器官适应的本质区别在于，当思维形式用于日益增大的时空距离时（范围日益分化），导致“环境”的建立，这种环境无限扩展，因此愈益稳定，相反，运算工具依赖于符号学的帮助（语言和书写），保存了自己的过去，并获得某种连续性和可逆的变动

性（依靠思维）；它们获得了动态稳定性，这种稳定性凭借生物组织是无法获得的。

由此产生一个结果：概念同化或运算同化要比器官形式方面的同化“守恒”得多。从欧几里德的元素直至当代的“结构”和“范畴”理论，数学已经经历了无数次革命，革命的结果没有抛弃欧几里德几何学和算术而形成某种残余的混合物，而是不断地把过去的理论整合到目前的理论中。即便不能说经验科学也是如此，至少标志经验科学特征的连续近似性能够表明，它们同样努力趋向于整合和连续性，尤其说明了在各类现象中发现的识别和协调的可能性。

另一方面，虽然对新经验的顺应具有不容忽视的不可预见性，它始终威胁着新的适应，不过，智力同化图式对环境之不可预见材料的这种顺应，确实具有两个显著特征，它们使这种顺应与同化具 184
有更大程度的和谐，且远远超出器官顺应的情形。

第一个特征是存在某种永久的顺应形式。一种生物学或物理学理论决不是永久顺应的，因为它只需要介入某些新因素就会被挫败（众所周知，任何实验都不可能精确地证实某种理论，但是，实验能够宣布一个理论无效）。另一方面，不仅实验不能证明逻辑-数学定理无效（这是一个自明的事实，因为它们具有假设-演绎的性质），而且，人们尽可以放心，通过实验获得的事实并不适合于整体演绎（历史不能演绎，而是适合于不同水平上的逻辑-数学处理，事实并不与此相矛盾。在这个方面，同构性的技巧、序列结构等等（当代数学将它们用于一切事物）都证明，在最一般的思维结构中，具有某种永恒的顺应。这个事实与生物学的发现并非毫无联系，因为，虽然没有任何特殊的器官形式经历了一劳永逸的顺应，但是生命组织的最一般形式的顺应，与生命本身相融合，因而与生命同在。这也是为了证明第六章的解释而提出的诸原因之一，也

就是说，在支配具有持久连续性的生命组织的结构作用的规律中，人们将发现逻辑-数学结构与现实明显一致的原因。

智力顺应的第二个显著特征是它的预见能力。如果智力适应仅仅限于直接呈现的范围和过去的重构，人们就会在经验领域中发现更多的不足，远远超过现在的情形。然而，许多事件可以通过思维加以预见，而且，数学的目的就在于发现一切可能的转换，而不仅仅是实际中被意识到的那一部分转换，这个事实就足以证明
185 人类思维的推演能力。甚至在偶然性范围（它始终干扰着已确定的东西），尤其是涉及历史的地方，逻辑-数学运算也为概率的计算留有余地，这种计算也是一种预见顺应的工具。

另外，预见并不限于认知机制，在第十三节，我们还要谈及这个问题。不过，在认知领域中，这些预见以及它们赖以存在的永久顺应要比在器官领域中丰富得多。因此，本节得出一个结论：认知适应是一般生物适应的扩展，但是，由于它们具有无限的同化和顺应能力，由于这两个子机能之间的平衡具有稳定性，所以，认知适应的独特机能获得了器官水平不能获得的适应形式。

第十三节　先前所获信息的储存与预见

刚才提到的一般预见远远超出顺应的范围；它使预见性顺应的形成成为可能，但是，就其一般形式而言，它来源于推理式变换能力，而这种能力则以先前获得的信息为基础——即以它们的同化图式的守恒为基础。因此，我们发现自己面对着两个新机能（可能具有一般的结构特征），它们是生命和认识共有的：信息储存机能或“记忆”与预见能力。

1. 记忆

作为信息储存的记忆概念引起了两个重要问题，一个与学习有关，另一个与信息的储存有关。这两个问题相互依存，因为，如果学到的东西不能保存下来，那就根本谈不上学习或获得信息，反过来，只有当来自外部的信息得以保存，人们才能用“记忆”一词（否则，任何与遗传相关的东西就会与记忆相混淆），不过，这两个问题仍然是有区别的，因为学习和储存相应于一个完全过程的两个连续阶段。

有机体经常十分正确地被看作是一个学习机器，就象同化和 186
繁殖一样，学习也是有机体的一种基本能力。确实，如果在学习与发展之间必须仔细地加以区分——尽管所有的学习都在某种程度上依赖于环境，并且在包括学习在内的一切认识形式中，都存在着发展这种东西——那么，在进化的每一水平上和个体发展的全部阶段中（至少是在机能阶段中），仍然可以毫无疑问地发现各种学习。但是，这些学习形式由什么构成呢？有机体可以看作是一个“黑箱”，从中“输出”的东西仅仅是“输入”的东西[14]。或者，有机体也可以看作是一个中心，在这里，收到的全部信息都将加以转换，或者，至少要经过组织，以致输出比输入要丰富得多。显然，我们涉及的储存在这两种情况下并不完全一样，而且，如果每一获取都对同化负有责任，那么，信息储存便依赖于同化图式。

这就是“记忆”概念实际上为什么十分含混不清的原因。根据人类心理学的观点，记忆包含着一些过程，过程的两极如下。最基本的形式是在被感知客体出现时进行简单的识别，而不是在客体不在时唤起记忆。知觉识别是一种感知运动图式的机能，这种图式只有当先前被感知的客体再现时（它标志着习惯的开端）才能形

14 这等于说，有关的唯一活动就是编码和译码，没有任何转换．确切地说，除了翻译或现实化之外，没有任何别的机制。

成，但是，一般说来，它是确切意义上的习惯图式。事实上，每个习惯都以对标志和情境的识别为前提，这就是习惯之所以与识别具有紧密的关系并具有部分记忆特征的原因（再者，运动记忆或习惯记忆是这里惯用的术语）。

在另一极，具有"唤起"记忆一词，它常常用来表示当客体或事件实际并未显现时，凭借知觉和图像记忆形式将它们唤起的能力。
187 唤起比识别更高级，它不但以象征性机能（心理表象或语言，象在"讲故事的行为"中那样，让内将其视为唤起记忆的根源）为前提，而且也以在心理上重构过去所必需的推理和逻辑组织过程为前提。顺便提一句，这并不排除无意识记忆的可能性。潘菲尔德(Penfield)用电刺激颞叶的实验也为这种可能性提供了证据，但是，人们仍然不知道，就译出的部分而论，这种无意识记忆占有多大范围。对这种翻译预先设定的重构而言，它有多大的可靠性。因此十分明显，唤起也以某些图式为前提，但是这些图式是概念的或运算的，而且，它们或者是组织所必需的，或者是重构所必需的，或者只是记忆的翻译所必需的，或者是所有这些机制同时所必需的。

由此可见，记忆是多么复杂，它远不是西蒙(Semon)在论述所谓"记忆法"时阐述的那种概念。我们并没有看到"记忆印迹"所形成的自动记录和"印记激活"所造成的直接而彻底的翻译，我们看到的是与同化图式相联系（也就是说，与动作图式或运算图式相联系）的编码或译码过程。即便没有更多的东西，这也预先假定了以组织形式存在的这两者之间的转换。从这一点看，如果暂且把如何获得记忆和学习的问题放在一边，它们的守恒问题就有两个不不同的方面：作为图式的图式守恒和凭借识别或唤起而形成的记忆（或翻译）的实现。

严格说来，图式的守恒问题不是记忆问题，除非该词的意义被毫无根据地加以扩展，因为行为图式是活动中的可转换或可概

括的性质，它是自我守恒的；图式的记忆在某种程度上只不过是图式自身，所以，除了表明图式是记忆手段之外，在涉及图式时，没有必要谈论“记忆”。另一方面，就其严格的意义来说，也就是在识别或唤起的意义上（包括潘菲尔德实验中所触及的唤起），记忆只是这种图式守恒的形象方面——在感知（识别）物或想象（由表象记忆唤起的）物意义上的形象。

因此，在下文中，我们感兴趣的并不是严格意义上的记忆，而 188
是在最广泛意义上对先前信息的储存，也就是从外界所获得或习得的一切东西的储存。由于要联系着环境来阐述这种图式，所以，我们将主要谈论图式的守恒和变换。（这就是我们为什么在本书开始时运用的记忆一词带有引号的原因，因为它的生物学用法比较接近于学习、适应、习惯等概念，远远超过识别和〔更重要的〕唤起等心理学意义上的记忆，后者无疑是人的属性，或者，至少是高级灵长目的属性。）

然而，在论述图式本身时，最大的困境就是要在先天的东西与后天的东西之间划定一条分界线，因为每个变换都发生在这两种东西之间，例如发生在反射与最早的习惯（无论是有条件的，还是简单的工具性的）之间。在遗传系统与环境及其有规则次序强加给主体的获得物之间，实际上存在着一个第三者，这就是练习。因此，目前几乎可以肯定，神经系统某某部分的成熟与某种练习机能有着密切的联系，而且，如果人们研究了新生婴儿的吮吸反射现象（象我实际上所研究的那样），他就会看到最初几天的逐步巩固和适应性（略微移动奶嘴之后，婴儿能够再次找到奶嘴）。在一开始，这种练习虽然没有教给主体有关遗传程序之外的什么东西，不过，它确实构成了机能的获得，并以环境的介入为前提。一种机能的获得可以扩展为一种结构的组织。所以，赫布（Hebb）承认练习在知觉“格式塔”的形成中所起的作用。莱赫曼（Lehrman）同样反对

纯粹先天的本能特征，赞成早在胚胎期就具有某种练习存在。人们甚而可以怀疑，卡珀(Kappers)所描述的神经细胞序列(存在于成神经细胞以上的神经系统的胚胎组织中)是否在那个阶段也表明是这种练习的结果。

2.基本的学习形式

本章的目的仅仅在于揭示器官机能或结构与认知机能或结构
189 之间的一般同型性，而不象我们在第五章那样，要规定认知机能或结构的认识论，也就是说，去寻找它们作为认识的充要条件。从同型性的角度看，我们只须指出，就先前所获信息的守恒而言，这种根本的机能是器官生活和认识所共有的，而且，在这两个领域中，将获得性信息与遗传性信息分离开的最初困难再度出现，同时，仍然必须说明这两种活动之间的练习因素。

这些问题早在生物学的分子阶段就已经出现了。譬如，人们可以把免疫力看作是一种"记忆"。但是，通过研究细菌和抗体的形成(专门对付抗原)，出现了两种可能性，而且对它们的选择尚未确定。按照第一种可能，抗原是一种母质，抗体进入其中，并因此成形。这构成一个取自外界的信息，就其被保存下来而言，免疫力就是记忆。按照第二种可能性(它似乎比较流行)，抗体对抗原的特殊适应被看作是在已确定的遗传信息中进行选择的结果，所以，也就不再可能谈论什么"记忆"了。但是，这种选择不可能变成个体的幸存或淘汰(死亡)，因为从本质上讲，这是建立在预定信息基础上的选择和重组，而这种信息也必须进行重组和调整。这里的选择远比不全则无的过程更象是试谈学习。于是，我们碰到了瓦丁顿意义上的"反应"，这种反应的守恒确实可以在新获得结构的守恒框架中发现，虽然这一获得以外部条件与内源及预成条件之间的密切的相互作用为前提。即使用"形态生成基因"(morphop-

oietic genes）一词，人们仍然可以确定，尽管形态生成导致一系列的选择，这些选择却以成功或失败为转移，换言之，以全部情形为转移。相反，著名的密执安涡虫（Michgan Planarian）问题（在人工分割该生物之后的再生过程中，甚或在一个经受培养的个体片断被一个无条件生物吸收之后的再生过程中，它通过适应获得的信息仍然被认为保存着）却似乎正在丧失其效力。只要没有对世 190
系应用的遗传性征采取充分的预防措施，就会发生这样一个问题：观察到的结果（一直没有被该领域的其他实验者所证实）果真不是由于最初的选择，而是由于“记忆”？[15]

另一方面，提出的问题依然如故：如果这种获得保存下来，是由于获得信息置于 RNA 中，还是因为必须有机能上不变的 RNA。这个问题具有重要的理论意义，因为 RNA 紧紧地依赖于 DNA，这似乎意味着，获得的信息是靠要求先天构架作用的活动才保留下来的。例如，海登（Hyden）在对老鼠的实验中已经证明，任何进一步的学习都包含着 RNA 的增加，对这个问题的答复是以选择疑问的形式提出的：这究竟是学习的结果呢，还是所进行的活动的结果？但是，如果是活动，这仍然可能是练习本身的结果，练习是学习中固有的，并独立于内容，而且正象我们看到的那样，这表示了先天的东西与来自外部的东西之间的中介因素。

15 另一方面，巴比西（F. R. Babich）、亚柯布森（A. L. Jacobson）、布巴什（S. Bubash）和 A. 亚柯布森（A. Jacobson）最近公布了一些具有决定性的实验（参看《科学》（Science），149，656〔1965〕，《自然科学学会记录》（Proceedings Nat Acad of Science）54〔1965〕，no.5,1299）。作者强迫老鼠服从一个学习过程，他们用声音诱导老鼠吃食，然后，他们杀死经过训练的老鼠，摘取一些脑组织，将从中提取的 RNA 注入新的鼠群。他们注意到，后者实际上确实表明自己能够学习得更快。弗杰丁斯塔（E. F. Fjerdingstad）、尼森（Th. Nissen）和罗伊吉尔德（H. H. Roigeerd）重复了这个实验（《斯堪的那维亚生理学杂志》，6，1. 1965），并取得积极成果，而格罗斯（Gh. G. Gross）和凯雷（F. M. Carey）（《科学》，150〔1965〕，3704，1749），却未发现任何事实。目前，后者正与巴比西小组合作，试图发现这种分歧的原因。

对大分子水平上的这种信息储存来说，无论事情的真象是什么，有一点似乎十分明显，即在脊椎动物水平上，已经存在着某种外部获得的信息，即使在出现任何分化的神经系统之前，情况就是这样了。譬如，在原生动物中，人们使草履虫在一个狭细的试管中转身，然后才让它游出来，由此设立了草履虫的学习曲线；在这一情形中，统计的一般利用抵制了本能的说教。甚至要想让纤毛虫
191 习惯于把光与食物联系起来，亦可获得积极的结果。遗憾的是，纤毛虫在液体中留下的化学痕迹具有存留的可能性，这并没有完全排除实际刺激介入一般构成这种联系储存的过程。我们在第十八节还要讨论这一问题。

任何神经系统，甚至包括没有中枢的神经系统一旦出现，那就不可避免地产生下列情形：获得物变得十分流行，并能保存下来，其原因不仅是学习理论所分析的许多因素，而且还有已经验证的一些结构（或是通过实验，或是通过控制论学者建立的学习“机器”这种中介）。在这方面，器官水平上所获信息的储存与认知水平上所获信息的储存之间的一切转换就发生了，有条件反应在这里占据了特别优越的地位，这是因为它们既有生长性的或本能的条件适应，又有相对于外感刺激的条件适应。

3. 认知预见

在一切较高的认知水平上，对先前所获信息的储存确实引起了预见反应，在某种程度上，认识的基本功能之一就是作出预见。在科学思维领域中，设立任何规律都以预见为前提，因为，要证实与该规律相关的各种假设，必须组织实验，也就是说，必须根据某些预见来确定它的方向，而不允许事件漫无边际地放任自流。另一方面，规律的性质就是它的普遍性，因此，它不仅适用于现在和过去，而且，同样也要适用于未来。这等于说，它不仅允许预见，而

且实际上要使预见成为必然。孔德的目的是要把科学限制在纯粹探求规律的范围里，他根本不考虑解释或理解的必要性，因此，他把主要的预见机能交与了科学认识——这是对孔德思想的一个不完全的概括，可是，我们肯定的东西也许还是准确的。

不过，这种预见机能根本不是科学思维所独具的，在认知机制的一切水平上，在最基本的习惯中心，甚至在知觉领域中，都可以反复地发现预见机能。虽然从理论上说，思维的范围是无限的，它 192
自然比感知运动活动或知觉能更远地预见未来和设计未来，不过，对未来的考虑确实不是思维独家所有的。如果区分出最近未来与遥远未来（这是想象或演绎所能达到的），那么仍然可以肯定，任何习惯由于保存了它所获得的信息，因此它要求最近未来。正因为如此，托尔曼（Tolman）（他的学习理论比赫尔的联想主义要全面得多）才断言说，一个基本因素是预料，凭借着它，感知运动组织才具有某种方向，即使在依赖于“标记格式塔”或有意义完型时，情况亦如此，因为这些意义都是相对意料而言的。

在知觉领域中，譬如人所周知的重量错觉（这种错觉在估计两个同等重量的盒子时，以为体积较大的盒子比较轻）就是以重量和体积之间近似比例的预见为前提的。有心理缺陷的人或很小的幼儿就做不出这种预见，当他们用手掂量盒子时，证明他们没有这种错觉，所以，即使预见不能解释一切，它确然可以作为一种必要因素，尽管不是充要因素。苏联心理学家乌兹纳泽（Usnadze）为这种重量错觉构造了一个视觉等价物，他用某种方法排除了实际用手掂量盒子时的肌肉因素。拿两个不同的圆，一个直径二十毫米，另一个直径二十八毫米，以十分之一秒的间隔连续向主体出示数次，然后在原位替换成两个直径均为二十四毫米的圆。结果，代替直径二十毫米圆的圆A被看作比同样直径但代替直径二十八毫米圆的圆B要大些。换言之，最初的表象已经产生了时间上的连续效

果，这种效果改变了先前的知觉。这种效果随着年龄而增加，压抑它的速度也以同样的方式增加（所以，青少年受试者的错误比较弱，但延续的时间较长），这里，我们看到的显然是一种预见活动，但不仅仅是W.苛勒和瓦拉赫（Wallach）所说的后效作用[16]。

193 最后，条件反射本身同样也是预见，因为它是重复和一般化的工具。只要铃声或哨声能够预示食物的来临，它们就会释放唾液反射。如果食物不再继续出现，条件作用就会由于缺乏这种预见的"证实"而逐渐减弱。

因此，预见机能是一切水平的认知机制所共有的。但是，在我们即将进行比较时，需要指出的重要一点是，在每个水平上，甚至在最高水平上，预见都没有预先假定"终极因"，它仅仅来源于先前的信息，或者依靠推理的方式（科学演绎或某种陈述），或者依靠运动传递，或者依靠知觉变换。

终极因这个概念的含混特征实际上已经强调过了——这种含混是一种心理结果，它把物理上或生理上的因果关系（原因 a 产生
194 结果 b）与逻辑上或意识联系上的蕴含关系（利用A蕴含着结果B）或媒介关系（要达到B，必须用A）混为一谈[17]。不过，尽管终极因概念是由一种奇形怪状的复合物组成，作为终极因的目的性却还是包含了一些基本概念，其中每个概念如果保持其特性，它不但清晰，而且能够进行因果解释或逻辑解释；这类概念有基本效用、适应、趋向、以及最重要的预见等概念。在这种情况下，后者的特性完全可以用某种转换过程或推理过程来加以解释，这种过程以先前的信息为根据，换言之，以图式的应用性和普遍性为根据，这些

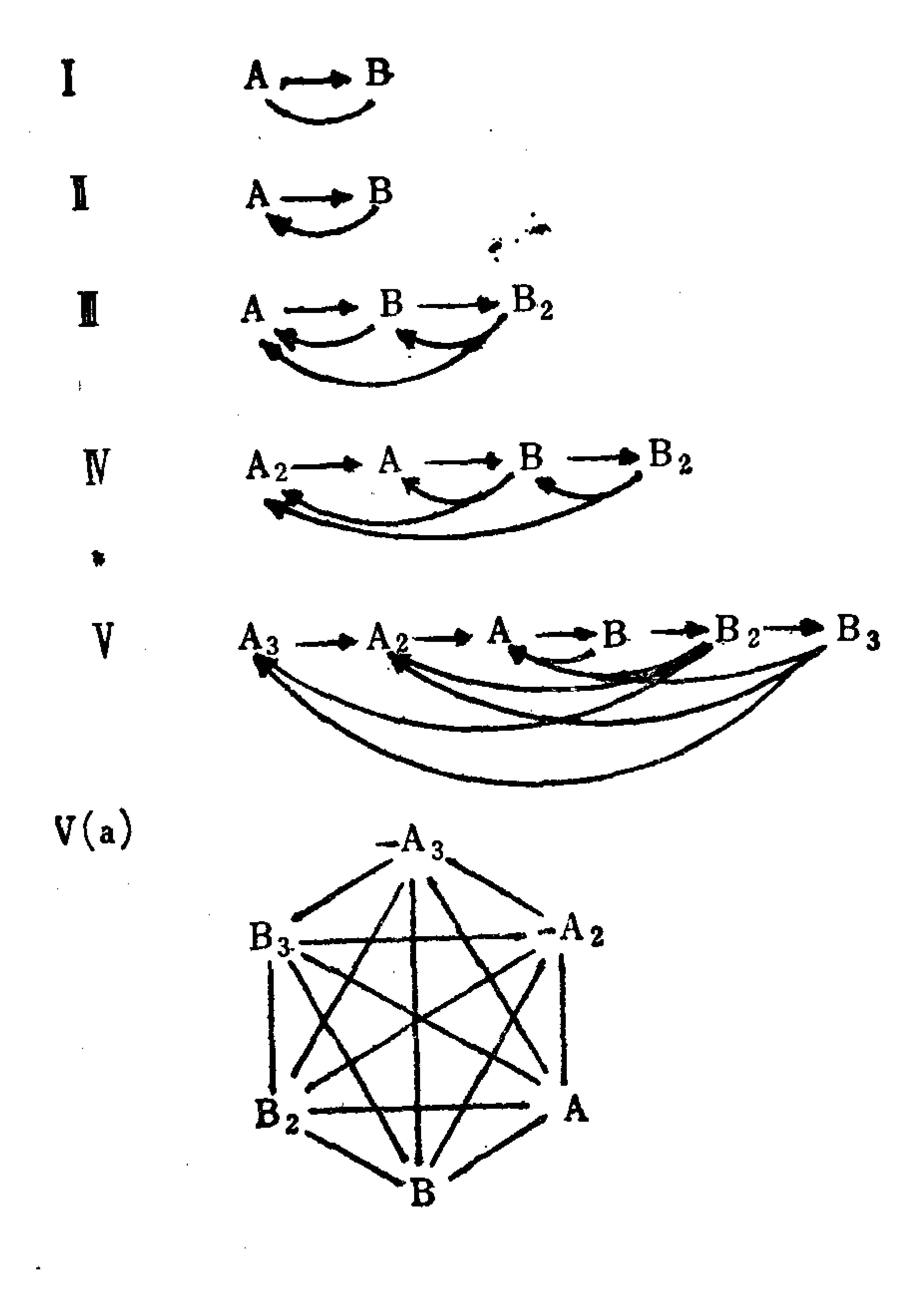
---

16 见皮亚杰：《知觉机制》（Les mécanismes perceptifs，法兰西大学出版）。

17 格里兹从逻辑运算的角度研究了这三种关系，他同样证明了"终极因"的关系是不合逻辑的概念，因为它把真正的语言关系（媒介和因果关系）与隶属于"元语言"的（用它是为了将因果关系a→b与媒介B→A联系起来）同型性关系混淆在一起。

图式最初只是简单的因果系列和反馈，可以从获得的结果返回最初的动作，不过，最初它们没有任何帮助，只能从后来可能实现的预见出发，尽管图式一旦建构起来，它也可以成为预见。

就让我们建立一个最简单的模型来说明这个过程吧。一个十一个月或十二个月的幼儿偶尔地拉了一下桌布或某种支撑物（动作A），使放在上面的物体发生轻微的运动（结果B）：结果B立即通过反馈与动作A连系起来，于是，同一动作再次开始（见图1 I—II）。



（图1）

换句话说，一个偶然的动作变成了一个图式。在这一点上，可能有两种延伸，一种是向前，我们称之为外推，另一种是向后，我们称之为复回。

外推是把先前获得的运动B扩展到不同位置，B_2或B_3，每个新结果都反馈到最初的动作A(见图1的III和IV)。复回在某种程度上意味着动作A可以被先于图1最初情形的一些标志分开。例如，一个主体开始没有看到客体放在牢固的支撑物上，当注意到被感

195 知客体所依平面之边缘时，他才发现这一点，从而意识到，由于那些边的位置不同，所以必定具有某种可以抽取的牢固支撑物。换句话说，动作A将被$-A_2$或$-A_3$等复回标志分开。

因此，正是将B或B_2或B_3等与A或$-A_2$或$-A_3$等联系起来的全部反馈，才使预见成为可能，预见只不过是在新情形实际发生之前，将该图式(V或V(a))转移到或运用于新的情形，A、B各项的时间顺序是无关紧要的，因为每项都与其它各项有联系(V(a))。更明确地说，尽管图式AB一开始不是预见的，不过，它们后来却有了向前和向后的双重扩展，所以，它变成预见的了。每个延伸都是自我满足的，不过，这是因为每个延伸都可以根据设计它的程度分为外推和复回。

4. 器官预见

从这个方面看，预见机能是器官生活和认知机制中最普遍的机能，因为它是一切储存信息(无论是遗传的，还是后天获得的)形式的扩展。

在遗传领域和后成领域中，一旦涉及到繁殖，守恒(我们在第十一节中看到它隐含在每一个组织中)必然扩展为预见，因为后代要继承前一代传递的遗传信息，它必须经历的诸阶段由于都与最后成熟态相关而成为预见的。所以，不言而喻，各种器官在达到机

能状态之前，首先将以一系列的轮廓形式出现。居诺特由此推断出他所说的“预见发展规律”。按照这种规律，机制在需要它们之前就已经在胚胎中充分形成了(为将来作准备，例如胼胝体、蹠垫、蹄〔见《生物学的创造性与目的性》第21页〕)。居诺特同样也谈到了“有机体的预言作用”。

事实上，要看到这种预见过程是完全可能的，只要人们一开始就按因果关系将预见描述为一种结果，该结果的产生是由于先前的有组织信息转换或概括为图式或循环，并在整个过程中保存下来(见第十一节)。在这种情况下，先前的信息是很清楚的，能够自动守恒的组织也十分清楚，因为这里涉及的是基因组织所储存的
遗传程序。由于涉及到在最初模式的“繁殖”或增殖过程中的遗传 196
传递，转换和概括也很明显。所以，没有任何特殊理由在这里引进一个目的论的论证，除非硬把它说成是任何生命机制的重要组成部分。

如果象居诺特和古约诺特这两位学者也觉得胚胎生活中的基本胼胝体和蹄具有某种不可思议的东西，那是由于一个完全不同的原因，它根本不适用于预见，因为在这一点上，预见本身毫无问题。上述问题的原因在于：虽然胼胝体和蹄子显然只有用于环境才有意义，但是，他们却要强烈地否认一切环境的影响，所以，除了某种先定的和谐之外，他们不可能在胚胎的预成中看到任何东西。正是从这种立场出发，而且也只有从这种立场出发，他们才把预见看作是一种必然带有目的论味道的预言。但是，自从瓦丁顿被除了环境的影响作用，并使它与基因组的内源重组和谐一致以来，自从控制论专家同样驱除了目的论，使预见和调节各自独立之后，就没有任何理由再将预见与预言混为一谈或将心理因素归于基因组了，从而，也就把形态发生学的预见建立在某种智力的和意识的推演的基础之上了；调节和器官转换就是达到此目的所需要的

一切。

我们还要考察那种补充本能的广泛的预见过程，也就是说，我们要涉足依赖于遗传程序的预见领域，而不是或不仅仅是依赖于获得信息的预见领域。这个问题在前面第3小节没有讨论，因为这里虽然涉及到行为，但是它们并不是那种学习占优势的行为。不错，一代年轻的生态学家一直思索着每一表型过程中所证实的遗传程序与环境影响之间不可分离的相互作用，他们不再把本能看作是完全先天的东西（他们谈论的“行为通常称之为先天的”）。莱
197 赫曼尤其强调练习或获得物在每个水平上所能发挥的作用。但是，这并没有损害这样一个事实，即本能启动所遵循的规律并不同于从外界获取信息的学习行为。从这一点来看，本能是行为的模式，它既是预设的（因为它在很大程度上依赖于遗传信息），同时显然也是预见的（因为它自身要适应于外部环境），就好象它有两种认识，一种是设定的目的，另一种是服从这一目的的工具性关系，即一系列采取适当方式的连续而有联系的中介。

实际上，本能包含的认识仅仅是对“有意义刺激”的反应，有机体的荷尔蒙（增进食欲的行为）使它对这种刺激敏感起来，这就导致了一系列基本反应中彼此相继的“完成活动”。不过，仍然可以肯定，从这种层次行为模式所保存的生物循环的观点看，这些本能提供了一个平凡却令人难以忘怀的例子，以说明建立在先前信息基础上的预见，这种信息主要是遗传的，同时在不同程度上又是后天获得的。

5. 植物界中形态发生预见的例证

若干年来，我一直打算在没有神经系统的有机物中（诸如植物），详细地考察一个具体例子，以说明表现型反应领域的形态发生预见。花或植物基本器官的发展以自然的方式提供了居诺特所

理解的那种预见的例子。这些预见的实例尽管密切地依赖于光和温度一类的外部因素，不过，它们在遗传上也编有完善的程序，因而提供了一个领域，可以使人们较容易地分析先前的信息是如何利用的。另一方面，在植物繁植中，一个种与另一个种之间，有时，一个变种与另一个变种之间，存在着大量的变异，因而，人们可以比较自由地进行比较。例如，百合的一个种鳞茎百合（Lilium bul biferum L）结出了脆珠芽，而亚种桔黄百合（L. croceum）却没有结出；在这种情况下，只要涉及到繁殖，珠芽的形成就确实具有某种预见意义，这种预见似乎是由于通常在地下发生的过程转换 198 为地面发生的过程，诸如鳞茎分出珠芽。[18]

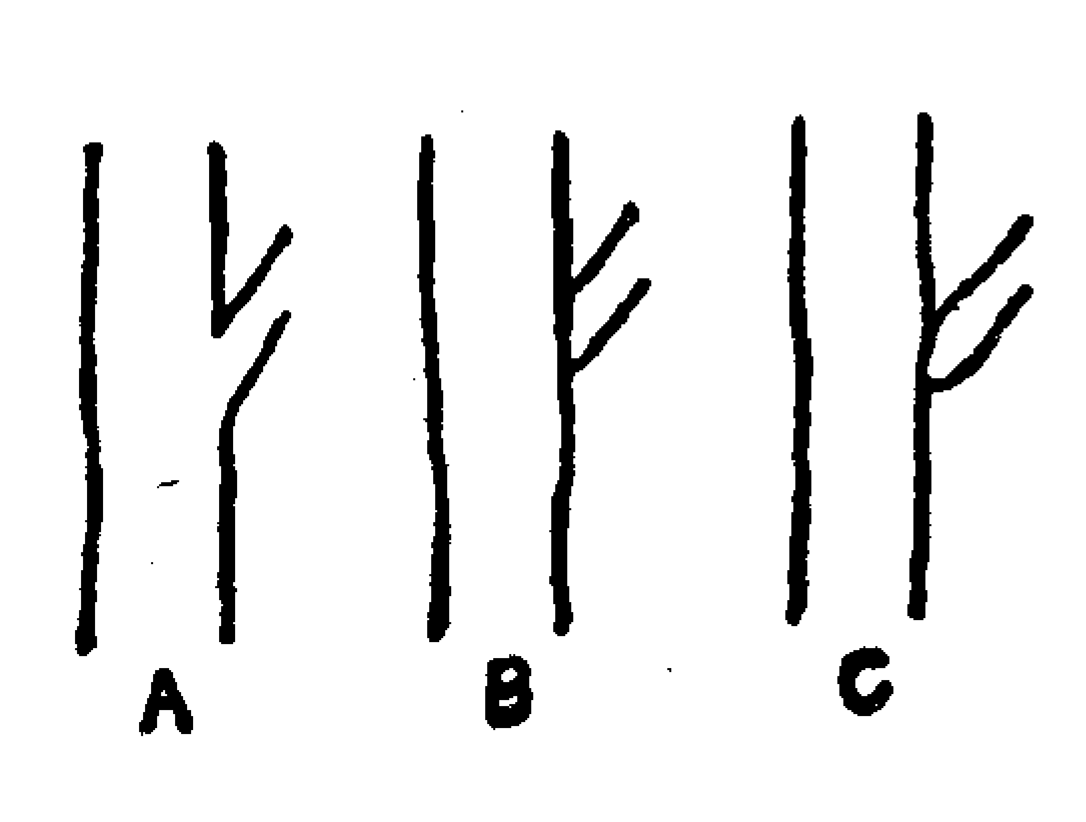
为了寻求适于分析的试验场所，我选择了一个类似的但又广泛适用的例子：一些不发芽的副枝从景天——一种肉质植物，属景天科——上脱落的情形，这些枝常常未枯即落（因为它们肉厚），

---

18 任何人要描述反应过程的一般特征，同时又不局限于这些过程隶属于神经系统活动的情形，那他就会发现这些过程分为两种类型。第一种反应（它的较高级形式是反射活动）有下列两个特征：(a)遗传装置周期性地被触发，因此它以不变的方式不断发生；(b)这种触发活动是由特殊的外部刺激引起的。这样，与动物生长相比，一切植物生长的独特因素就是存在着这些触发发展的周期性复回。一个动物具有一个永远相同的生殖器系统和数量不变的爪，等等，而一株植物的花每年都要落掉，只是由于某些特殊刺激（光等），才会再看到它们开花，如果没有这些刺激，它们决不会再开花。植物也会长出许多茎，但其数量每年都发生变化，如此等等。相反，第二种反应所包含的过程可以随着与外部环境的交换而发生变化。这种反应的特征是它具有转换过程和一般化过程（使反应或刺激一般化，或使二者都一般化）。在动物界，我们所能列举的例子是习惯的条件作用和形成过程。在植物界，对转换过程没有更多的研究（只有科纳〔Corner〕、米格〔Miège〕、阿伯〔A. Aber〕等人的研究），因为毫无疑问，只有在后成联系中，转换过程才会被人们接受，如果从纯粹的基因型预成的观点看，这些过程没有任何意义。我们在本节所要描述的事实似乎提供了一个十分清楚的例子（更详细的内容见皮亚杰：《关于景天副枝的嵌入形式与脱落的观察》〔Observations sur le mode d'insertion et la chute des rameaux secondaires chez les Sedum，坎多利，1966〕），而且，关于机能一般化和转换概念也有可能阐明一些重大问题，诸如花与植物其他部分的联系（戈特〔Goethe〕的理论等）。

插下能自动长根的不定根后，可以长出新植物。我们用了好几年的时间培养了将近一百五十种景天，有欧洲的、亚洲的、非洲的，和美洲的，一些种在室内，一些种在室外，而且，种植的高度也不相同。我们还在不同环境的自然条件下对它们的同种和变种进行了仔细的研究。

与预见相关的重要事实，也就是我们这里所关心的重要事实是，这些枝的脱落在种与种之间（在具有这种枝的种里）有很大的
199 不同，即使同一个种，由于环境不同，亦有很大区别，有时，甚至某一具体植物换了环境之后也是如此。在这种情况下，脱落是频繁的，甚或是有规则的（象地中海流域的尼卡景天〔Sedum nicaeene〕，和一些美洲的品种）。这种脱落似乎是根据完全不同的形态设计而准备的，在嵌入枝的地方（图 2 B）有一个圆槽（或沟），或者有一个允许某种收缩的槽，以致能够产生脱离（图 2 C）。不会脱落的枝通常是A型嵌入。而且有时碰巧（不是必然的，甚或也不十分频繁），不定根在脱落之前就在插入处附近发芽了。这些特征放在一起看，似乎构成了脱落形态发生的预见，而且，在C型嵌入占优势的那些种中，确实很难在触摸或移植它时不因最轻微的摇动而使其断枝。在自然状态中，要想看到落枝，只须下一点儿雨或刮一阵风，或者来一群蚂蚱。



（图 2）

现在，我们必须指出，这种预见与一个确定的反应过程联系在一起，在极端的情况下，这种预见唤起了通常在酸苹果、蜥蜴、睡鼠等身上所发现的那种自发反射，尽管在这里，已经脱落的枝形成了一个全新的个体生长（它唤起了类似于史氏景天（Sedum Stahlii Solms）落叶的再生机制），而且，它们也并不是为了保护母体而

脱落的。当然，并不是每个种都表明了这种反应过程，至少不含有同样的频率，在这个意义上，反应过程与遗传条件相联。确实存在一些耐寒的种，象欧洲的尖景天（Sedum acre L.）或墨西哥的麻兰景天（Sedum moranese），它们只是偶然才有脱落，而且很少有B—C型的嵌入，这几乎是所有一年生的种共同具有的情形，它们的繁 200
殖差不多完全是有性繁殖，而不是无性繁殖。但是，在那些脱落频繁的种中，它的反应特征则具有按照环境而发生变异的特点；譬如，白景天（Sedum albumL）表现为B—C型的脱落和嵌入，这种现象在阿尔卑斯山的二千米高度要比一千米高度频率得多（对山景天〔Sedum montanum〕来说，情况恰恰相反）。在日内瓦栽培的一些美洲种，交替着放在室内或室外，当它们从一种环境移到另一种环境时，脱落频率和嵌入类型都规则地发生变化。

在这个问题上，人们可以说，这种脱落和嵌入方法肯定都属于那种地道的宿命论形式：干燥、养料、光等等因素所起的作用。不言而喻，我料想有人会认出这种宿命论，尽管在这个特殊的领域中，情况确实并非如此。然而，外部因素并没有解释为什么会出现分离、脱落和无性繁殖，而没有出现简单的生长或枯死；因此，这些因素必然处于不同于整个分离过程（该过程在本质上仍是预见的）的水平（就象花在花蕾中被预见的情形一样，仅仅凭借着促进或阻抑开花的光或其它因素，花的发展阶段是不会形成的）。

这种反应的表型预见需要解释，因此，我们打算按照常规，从先前获得的信息入手来说明它。

首先，人们可以根据这些种是否具有不发芽的副枝，以及这些副枝究竟是附着于沿地而生的桠枝或嫩枝，还是附着于完全离地的桠枝或嫩枝，将它们分为不同的类。我们没有必要详细区分这些类或子类，况且，它们并不完全符合种的进一步划分。其次，按照类和种，对嵌入方式（A、B 或 C，进一步划分在这里没有意义）作一

个确切的统计说明，而且，还应该考察地下枝（根、根茎、地下根出条）的嵌入方式。

人们很快就会注意到，分离过程在地下的部分开始，然后扩展
201 到整个沼地生长的嫩枝。在这两个水平上，并没有关于过程的预见，该过程仅仅是事件的因果链：（α）枝的生长；（β）不落根低垂，与土的表面相平；（γ）同时由自已根部和椏枝供养的枝逐步地独立；（δ）开始分离（A类嵌入变为B型或C型）；（ε）完全分离。

人们还可以进一步注意到，在这个因果链中，每个环节都在先于它的环节中引起反应并加强它。因此，这种直线链条变成反馈系统，并因此形成一种图式，图式的各部分在生长过程中逐步地相互依存。[19]所以，当副枝完全处于地上水平时，对该过程的预见性质所需要的唯一说明就是承认图式的转换，从地下水平转为地上水平，就象我们早先所涉及的百合的情形一样。

发生转换的最好标志是：过程是渐进的。如果在两个相邻类中，对其嵌入方式的统计进行比较，就会在（B+C）/A联系与C/B联系（它们的重要性不断增加）之间发现明显的交互作用，它们的重要性不断增加，这说明在副枝的嵌入（形式C）和分离方向上，有一种缓慢的进展。

总之，我们可以断定，在简单的植物形式中，存在着一些反应过程，它们作为一种图式而发生作用，它们通过这种图式从解剖生理组织的水平向另一水平转换而成为预见性的。在每个习惯和每个条件作用中明显出现的这种预见机能，不仅在表现型植物的适应中反复发生，而且在动物行为中也反复发生。

19　将图1的V与V(2)加以比较，反馈系统在这里归于这样一个事实：因果关系行为由返回行为相伴随。

第十四节　调节与平衡

有机体的机能或结构与认知机制的机能或结构之间的同型性，也十分明显地表现在另一个重要领域中，即调节领域。这个领域对我们的主要假设（第三节）尤为重要，因为我们试图把学习过程的工具理解为在机能交换（发生在有机体与环境之间）中的特化 202
调节器官。不过，我们的目的不止这些，我们还试图表明认知调节是器官调节的扩展。如果它们真是这种扩展，并且在与外界进行交换时构成了特化器官，那么，这必然意味着，器官调节不足以说明一切，除了容易区辨的部分同型性外，认知调节也显示出我们即将描述的独具特征。

对这种独具特征可以有两种不同的解释。第一种解释简单地认为，器官调节领域和认知调节领域不同，因为后者所包含的与环境的交换，可以不断地扩展到空间和时间（以致于它们在逻辑或数学上能够达到无限），正是由于这个事实，它们才对“形式”或结构施加影响，在这个阶段，这些“形式”或结构不再仅仅是物质的，而是机能的，或概念和表象意义上的“形式的”。相反，第二种解释则求助于这里所说的那种调节机制。

1. 调节和建构

我们先分析调节领域。如果我们要弄清器官调节和认知调节的共同性质（我们要说明它们的区别，必须首先弄清这种共同性质），我们首先必须强调这样一个事实：调节不是形式和交换建构之外的某种东西，建构不仅由调节而产生，而且，它本身就是一种自动调节，正是在这个意义上，调节在建构中作为一种重要工具而

发生作用。

物理学家李普曼(Lippmann)常常说，生物与未组织物之间的差别在于，后者只展示“现象”，而前者则展示“装置”或器官。动物心理学家于克斯屈尔走得更远，他进而指出，细胞不仅仅是一架机器，而且是一个机工。这两种说法意味着，组织、适应、“记忆”或储存、预见等过程，都不能先于调节机制而存在，调节机制的目的就是完善它们或纠正它们的错误，不过，这些机制中的每一个都构成建构机制的一个组成部分，它只有在自动调节时才能发挥效用。没
203 有自动调节，机制就丧失其同一性和连续性，这意味着，它将崩解为许多孤立的变化，没有自我守恒，因而也没有“生命”。

为了确定生命的两个最基本特征，人们以及其他一切作者都会说，生命是“形式的创造者”(波拉希特)或者，生命是“发明”(居诺特)，作为一个必要条件或结果，这个说法体现了生命总是征服环境的思想。人们很快就会注意到，生命的这两个特征也是每一种认知所具有的最重要的两个特征，而且，它们集中体现了我们在第十——十三节所分析的生命与认识的共同机制。

从形式建构入手，人们可能认为，建构过程先行，调节则构成作为控制的回复过程，在这个意义上，一方面存在着建构(组织、胚胎的形态发生等)，另一方面是调节或修正。但是，作用与反作用不可分离，因为没有守恒的建构已不再是器官的生长，而只是某种变化。而且，新的形式建构也并非产生于“生命冲动”的非理性原则。只要把它看作一种新的平衡，也就是说，把它看作是对某种环境压作出反应而产生的再平衡，它就是可理解的。就先行的结构作用具有连续而强制的守恒而言，再平衡的确意味着调节，就象整个生物领域中“打破平衡”时所发生的情形一样。

至于与环境的交换，它们则蕴含在再平衡之中，而且，由于有组织生物的进化使我们面临着一种“进步”(按照赫胥黎的理解)，

特别是面临着适应可能性方向的更大"开放"(按照伦斯的理解)，所以，人们似乎必然要承认，在物质交换过程中，尤其是在行为中，对环境的逐渐征服显现了形式的创造过程。[20]无论人们是接受于克斯屈尔的环境定义(环境是影响行为的感性刺激的总和)，还是承认H. 韦伯(H. Weber)的环境定义(环境是各种影响的总和，不管它们的刺激性质如何)，有一点仍然十分清楚，即存在一个与较 204
"开放"系统相应的较广泛的环境，它不仅包含在交换中，而且就更大的范围来说，它也包含在潜在的交换中。这里，环境的逐步扩展——最好不说"规则"扩展——不可避免地导致调节系统，环境的扩展与它不可分离。确实，或者扩展使个体或整个种致死，或者证明它是适应的，适应就是一种平衡。这种逐渐平衡完全不同于液体适应容器的成形过程或各种相关的力的简单平衡，它预先假定在顺应环境与保存结构作用的同化之间存在某种永恒的调整。所以，我们必须再一次指出，对那些与不断扩展的环境所进行的交换来说，调节机制是内部固有的，而不是附加的。

刚才所说的一切可以一视同仁地用于认知机制和器官机制，而且，绝不会由于下列区别而有所改变。这些区别确实存在，它们涉及形式的转换和环境的转换，尤其是涉及到人类思维的时候。

让我们先来看环境问题。尽管任何水平上的生命都表现出扩展自身的连续"倾向"(种子传播、动物的运动等)，不过，这个倾向在认识领域更为明显(而且，我们在这里无须打引号)，一切认识形式的协调性质都使它们倾向于一般化，并适用于新的客体以及人所未知的探索领域。这种视野的扩大与"环境"的扩展相适应。但是，我们这里所用的"环境"一词的意义与生物学的意义一样吗？于克斯屈尔说不一样，他区分了"发现的世界"(Merkwelt)与"周围

20 除非在某种情况下，我们发现关闭或缩小环境的相反战略。这就是寄生虫或没有超越原始阶段的生物形式(腕足类等等)所发生的情形。

世界”（Umwelt）。贝塔兰菲同意这种区分，不过，他又补充说，“周围世界”这一概念在人类行为中不再有效。但是，即使语言和社会生活容许文化创造可以通过教育（而不是遗传）依次传递下去，即使认识对象在时间和空间上被无限地扩展，这仍然不违背这样一个事实：客体的总和还是（用生物学的语言说）“刺激”的集合，因此，仍然是“环境”。不言而喻，这些刺激已不再是纯粹“感觉
205 的”，然而，在一切水平上，知觉反应都以同化到构架或内源结构中为前提，所以，外界的认识对象被整合到逻辑-数学结构、语言构架或社会构架中这一事实，并没有理由说明它们在环境中不再起任何作用。另外，有机体与环境之间的关系是一种交换关系，而不仅仅是主体的活动，所以，认知交换仍然是生物的。不过，它们二者之间仍有一个压倒一切的区别，这就是认知环境以更大的速度和无限的可能性不断地扩展着，这就使我们有可能面临调节中的第一种区别。

因此，两个领域之间的第二个区别是：器官调节是对物质过程的反应，而纯数学推理行为的调节则依赖于与一切实际内容相分离的“形式”，这些“形式”在抽象的概念化过程中完全成为机能的。但是，虽然区别是显著的，而且正象我们看到的那样，它包括了调节机制的分化，我们却不能满足于这种似乎与两极情形相关的对抗，因为在器官的形态发生与认知“形式”的建构之间，可以发现一切转换。正如前面（第十一节）所说的种类嵌合、序列关系及其类似的东西一样，行为“形式”通常只是器官形式的扩展（本能、抓握、习惯等），凭借智力所形成的概念本身则是后天行为中感知运动图式的扩展。对此，我们已经说得很多了，现在，我们必须阐明器官调节与认知调节之间的相似与区别。

2. 器官调节与认知调节

就其最一般的形式而言，调节是一种倒摄控制，它保持了有组织结构或建构过程中的组织的相对平衡。但是，因为结构的建构与它的调节不可分离(见上边第1小节)，所以，还必须进一步指出，虽然这种倒摄控制保持了控制的作用，不过同时，它还使组织自身得到了有价值的补充。在组织的初级水平上，它甚至成为组织的一部分，这显示出各种反应的相互作用，有时平衡，有时不平衡。在结构的建构过程中，倒摄控制在与建构相互协作的意义上将某物赋与建构过程。 206

因此，严格的器官调节和现在时兴的控制论调节的一般性质，就是依靠倒摄控制，对错误进行修正或更改。要么调节对一个过程的结果有影响，这等于承认该过程的正常作用或成就，要么，调节就会补偿偏离和修正各种错误。另外，调节机制必须在过程发生时对它产生作用，因此，它必然包含某种预见，并由一种操纵力组成，这种操纵力也是为了加强有利倾向，并修正或补偿不利的倾向。

早在第三节，我们就区分了结构调节与机能调节，前者对某种解剖学特征或组织学特征具有改变作用，后者则影响器官的练习。而且，我们也阐述了调节和特化调节器官的系统及形成（就其内分泌系统而言，它是调节的起源，尤其是结构调节的起源）与神经系统(它把全部机能调节的网状系统置于结构调节)的相互作用融为一体的情形。

于是，所有这些器官调节形式都服从修正或减缓错误的一般特征，这种特征并非与调节的建构方面不相一致，因为修正方面是再平衡或显现平衡。当调节一词在结构调节的意义上用于胚胎学，使人为分离的分裂球重新组成一个完整的胚胎时，确切地说，调节所补偿的“错误”，就是外部力量所造成的这种分离。基因组

的调节——在基因组中，调节基因或"阻遏物"或者激活或者阻遏其它基因的结构作用——显现了在每个器官组织水平上都能发现的两种相反的情形：一方面是促进或加强，另一面是抑制（这种双重作用在逻辑领域的肯定或否定中也可发现，虽然正象我们将看到的那样，它还有其他的特征）。如果不是从适应的观点出发，也就是说，如果不从修正错误和记载成果的角度来看，这种两极性在器官水平上就没有任何意义。

调节器官一旦发生分化（分成了内分泌系统和神经系统），这
207 种时而修正时而激活的控制特征也就变得更加明显，并在每个领域中都可以通过再平衡或保持近似平衡而表现出来。此外，在一切反馈形式中，添加了前馈，这些前馈似乎构成调节的二次方或控制了调节自身，从而补救反馈中的迟滞或过度。

在基本的认知结构水平上，人们仍然可以发现这些经典的调节模式，它们同样具有修正错误或预见错误的作用。探究或试谈只不过是一种图式的逐步建构，不过，它却处于连续的调节阶段中，因此，每个动作的结果都会对下一个具有修正的作用，或者是积极的，或者是消极的。所有的探究模式都是凭借着渐进平衡而出现的，从事件之后进行选择的纯粹偶然过程（桑代克）直至"主旋律的显现"或动态格式塔。但是，只要不再把主体看作是偶发事件的舞台，不再看作物理式的平衡，而看作一个试图主动作出发现的渐进组织，那么事情就十分明显，探究是调节的继续，它凭借着主体自身产生的同化和修正，沿着平衡的路线继续前进。

调节引起平衡的一个更明晰的例子是知觉学习。在知觉学习中，主体并不知道下边的结果是什么。譬如，如果连续20—40次向主体出示缪勒-赖尔（Müller-Lyer）图形，或具有长对角线的菱形（总是使对角线被低估），那么，错觉就会随着不断的出示而逐渐减弱，对于某些成人来说，它甚至可以完全消失。在我的实验室里，诺

依尔廷(G. Noelting)和冈海姆(Gonheim)已经证明,这种学习只是从七岁左右才开始出现,而在年幼的被试中,错误总是在稳定的平均值左右摇摆。所以,在这里,我们看到一种随年龄而发展的调节,它不依赖于任何测量知识——有两个理由可以说明为什么要把它称作预见的:(1)测定行为是渐进的、探究的;(2)它们通过逐渐地解除中心化来修正中心化的歪曲作用(中心化是错误的源 208
泉,我们可以通过实验和计算表明这一点)。

3. 调节与运算[21]

由于基本的认知调节可以看作与器官调节同一类型,所以,较高级的调节(实际上是运算)是一种不同的形式,尽管它们是从普通调节进行全面转换的结果(类似于从或然性归纳向必然性演绎的转换)。

在进一步讨论之前,我们应该指出,这种转换没有什么突然的东西,最初的表象调节(尽管是前运算的)产生了感知运动调节与运算之间的转换。例如,一个五——六岁的儿童坚持说,卷成香肠的肉卷含肉较多,因为它比较长,但是,如果再把香肠压扁,这个孩子就会认为它含的肉较少,因为它变"薄"了。在这个事例中,错误又颠倒过来,因为它所依赖的调节以错误的夸张为基础。颠倒的意愿又导致延长与变薄之间相互依存的观念,最后达到"较长×较薄=等量"的运算补偿。由此人们可以看到,一种由守恒伴随的可逆性运算如何以绝对连续的方式从调节的相互作用产生出来。

但是,我们必须更进一步看看处于这种运算的较高级调节形式——在这种调节中,倒摄控制成为完全的严格可逆的。刚才的例子是通过多重关系中的互反作用来说明可逆性。还可以举一个

21 关于本小节提出的一些观点,见塞勒里尔的杰出研究"控制论模型与适应",载于《发生认识论研究》(Etudes d'épistémologie génétique,法兰西大学出版社)。

更简单的例子，这就是我们在第十一节曾经看到的生物同型性：种类嵌合表现为叠加运算的结果 $A+A'=B$；$B+B'=C$，等等。

首先，$A+A'=B$ 的运算，其最初作用必然是推进的，因为它导致 B 的建构，然而，人们可以发现它还包含着一种倒摄作用，因为从逻辑上说，A 一旦与 A′ 结合，并整合到 B 中（在 B 建构之前，
209 不能肯定"一切 A 都是 B，或一切 A 都具有 B 所具有的 b 特征"的陈述），A 就增添了某些新的特征。不过，人们也发现，这种倒摄作用具有一种控制特性，因为尽管 A 被整合到 B 中，它最终还是要保存 A，而且，要确保将 A 保存下来，因为，如果将 B 置于 $A+A'=B$ 的公式之下，人们可以凭借逆运算 $B-A'=A$ 再次发现 A。所以，在这种与建构（叠加运算＋）相关的情形中（倒摄控制），正是这种逆运算（－）起着调节作用，而且，人们可以看到，控制与建构是同一个东西，因为运算（＋）和（－）是沿着相反方向扩展的相同运算。

可能有人会说，这种调节以守恒为前提。但是，事情根本不是那么回事，因为确切地说，正是可逆性形成了守恒。这在心理学领域可以轻而易举地得到证明：可逆性是守恒从中出现的过程，只要这个过程仍然保持着通常意义上的调节状态，它就会在近似的程度上发生变化。这说明了不守恒与守恒之间所获得的中间反应。另一方面，当儿童试图证明在他看来已成自明的某种守恒时，他的论证是可逆的（"你可以把香肠弄回圆形的"）或同一的（"它是相同的面团"，"你所做的一切就是把它弄长"，"没有什么增加，也没有什么减少"，等等）。同一性并没有告诉儿童什么新的东西，他始终知道（无论他是什么年龄）没有增添什么，但是，这并不能防止他的结论是不守恒的。事实上，同一性一旦从属于可逆性（$+P-P=0$，或 0 或 P_0＝该系统的同一运算），所以，正象梅尔森所认为的那样，确实是可逆性产生了守恒，而不是相反，它本身就成为一种

论证。

如果这种可逆性不以其他什么东西为前提，难道说，它以某种“记忆”为前提？完全相反，对任何一个调节系统来说，正是倒摄作用在这种情形中是可逆性，产生了作为图式（通过推进和倒摄作用建构起来）的简单守恒的“记忆”（看第十三节）。

无论如何，对此回答应该是：在这个事例中，如果可逆性不是
太“长”或太“短”，而是达到了精确的指标，它必然会得到调整。实 210
际上，建构模式要以过去一直设想的这种调整为前提。不过，这里显露出两种可能性：或者是一个单位系统，但是，它在这里根本不可能，因为建构不能用数值表示（如果真是这样，那就会预先假定各种嵌合的综合和 AA'B' 等系列），或者是嵌合本身的巩固。事实上，它们通过正负运算的一一对应而得到巩固或控制：－A 仅仅对应于＋A；－A' 仅仅对应于＋A'；－B 仅仅对应于＋B，如此等等。

由于这种解释将运算看作高级类型的调节，而后，当它们的近似倒摄作用导致完全的可逆性时，将其看作是通过普通调节即可达到的最后状态，所以，它确实具有深刻的生物学意义，远远超出形式同型性的有限范围。如果低级的或普通的调节是修正或更正错误的过程，那么，运算调节就可以看作是预先修正、避免或排除错误的过程，而这才是更重要的东西。[22]确实，如果一个运算演
绎符合其结构规律（“归组”、“群”、“网络”等），它就不会出现任何错 211

22 阿什比在《控制论导论》中提供了一个很好的例子来说明以一种对策论为基础的调节子，从生物学上说，他所主张的对策论是最普通的，而且最容易建构和维持。它涉及调节子R与干扰源 P（也许是环境）之间的竞争。将它们引入机体 T，而 T 试图保存某些本质上可变的常性 E。那么，在这类模型中，调节不可能是完善的，因为 R 所需要的信息（如果它要起作用的话）必然出自 E，E 一旦产生结果，就能产生近似的调节。假如要使这种调节完善，必须在 P 使 E 产生任何结果之前，让调节子介入。在我们看来，这种东西似乎是某种运算的特性，在这种运算中，调节不作用于结果，而是作用于活动本身，并且，活动允许预见结果，允许通过逆运算采用其结果或消除它。这似乎是类似于运算的行为演绎过程，它通过预见结果和可能的消除或逆转导致了完善的调节。此

误。逻辑或数学中的错误是个人的疏忽造成的，是由注意、记忆、及其类似因素造成的，这与所用的结构无关，相反，象知觉结构一类的东西，则有或然的一面，它排斥任何构成，而不是依靠近似的调节。

因此，人们可以看到，在知识环境（即智力作用其上的全部外界客体）逐步扩展的过程中，在形式与内容逐步分离（将抽象和概念化形式与知觉或感知运动形式相对立，而且，无疑与有机体的物质形式相对立）的过程中，调节（它们的任务是控制与环境的认知交换，也就是说，根据演绎框架组织经验）将达到一种在基本调节中不曾发现的精确程度。这些调节不限于依赖过程或行为的结果在事后进行修正，也不限于对或然性的预见作出近似的指导，它们要行使严格意义上的预先修正的职能。在与归纳法相关的地方，这种机能的运用本身必然还是近似的，因为经验的内容并未屈从于任何包罗万象的预见。不过，正是一种机能完全占据了智力的
212 演绎或逻辑-数学结构领域。假如一个人真地要把数学实体看作是外在于主体的东西，那么，只有在理智必须使自己适应于它们的范围内，刚才的那些说法在本质上才是合理的。但是不言而喻，如果把逻辑-数学结构（正象我们在第六章所要做的那样）看作动作的最广泛的结构作用和生命组织自身的产物，那么，把较高级调节的性质归结为智力运算就将具有更深刻的生物学意义。

外，人们可以在具有单向反馈（从活动结果开始）的基本模式与可逆运算之间，设想具有双向反馈的模式（本脚注图形中的 BP 和 QA）。只要调节作用于活动，而不是作用于它们的结果，这就会成为可能，譬如在某种情况下，一个儿童头脑中的经验系列是上升序列（<……），它导致后来的下降序列（>……），再如，拉长肉肠使儿童注意到肉肠变细了，如此等等。在这里，只要两个活动 AB 和 PQ 协调成一个整体，而不是由一系列渐进调节从外部进行调整，最初的一系列调节（在行为的不同阶段上，正象在两个图形中看到的那样）就将成为一个正反运算的系统。这里，我们还必须注意到，如果我们引入两个不同的行为 AB 和 PQ，那么，行为 PQ 也只有在与 AB 相关的第一个例子中是反馈，这将形成 BP 和 QA 调节的二次方。

4. 结论

从这一章，特别是从第十四节得出的全部结论，似乎既简单又有限。

首先，当我们转向认知领域时，我们可以再次发现有机体的一般机能——组织、适应和同化——它们在这里同样起着根本的作用。只有繁殖这个机能一直没有提到，不过，如果我们区分出其中的两个主要成份：守恒或重复和传递特征的重组，那么，不言而喻，对个体理智在相互作用时显示的重复和结合的干预机制来说，这两个方面决不是毫不相干的东西。甚至个体基因组与“种群”之间的关系也与个体与人类社会之间的关系部分同型。当然，基本单位仍是种群或社会，但是，这并没有改变这样一个事实：即每个个体在自身中都包含着解不开的社会干扰的纽结，因而构成一个缩影，反映他所隶属的群体的一个部分（或大或小）。这也无法改变另一个事实：即正是在个体中，尤其是在个体发生期间，遗传或社会重组才得以实现，并形成新的综合。人们一旦赞成辩证的构造论而摈弃原子论，那么事情就十分明显，想确定究竟是个体将它们的特性印记赋与社会群体或“基因库”，还是相反，和问先有鸡还是先有蛋的无益问题差不多——顺便说一句，我宁愿从母鸡和小鸡的方面提出这个问题，因为蛋仅仅是发展的一个转换阶段。

认识的根本特征以交互的方式向我们显示出明显的器官相应 213
特征。智力的两个主要机能是发明与理解，形态和生理的发明与同化（它导致环境的逐步发现或无限扩展）一样，都为它们提供了基础。

然而，尽管我们试图表明的部分同型性似乎证明确实存在着一些共同机制，但是，这仅仅涉及部分的一致性，主要是因为认识无论多么紧密地依赖于支持其机能框架的生命组织，它总是更加深远得多，它建立了更完善的结构，虽然方向从一开始就已确定。

从组织的观点看，智力成功地创造了结构，它们不但更稳定，而且更加高度地分化了，因为，尽管可以设想一切生物结构的数学化，不过，全部数学结构却不可能在器官水平上实现。在适应中，智力获得了同化与顺应之间的平衡形式，它们将继续被推进，并赋与了一种与器官近似性完全不同的一致性。对过去的保存和对未来的预见都会导致同样的说明。但是，正是在调节领域中，认知机能的进步才是最明显的（与有机体获得的近似平衡相比）。

我们在这一章力求作出的分析仍然很不完善，而且很脆弱，因为正如我们所说，除非提出一些转换律，致使一个比较项向另一个比较项转换，除非提出一些证明，说明这些转换在事实上（这里是指生物学方面）能够实现，否则，部分同型性就没有任何意义。现在有一种方法，它不是要在理论的巨大裂缝之间架设桥梁，而是为达到上边的目的作点儿工作，这就是考察作为器官生活与认识的中间项的"行为"水平，并试图从适应结果或认识价值的角度，找出这些连续行为形式的必要条件和充分条件。

第五章　基本行为水平的认识论 214

无论是从形式或逻辑的观点来看，还是从主体的认知手段与可进入主体经验的客体特征（从高级水平的主体来看，也就是作为一个观察者来看客体，终将涉及客体是如何出现的问题）之间的关系出发，对任何一种认识进行认识论的分析，都要揭示认识的充分必要条件。

对认识论学者来说，经典的方法是询问科学如何可能，换句话说就是询问充分必要条件是什么，以说明我们的智力装置在多大程度上适合于我们的周围世界。对这个问题的答案有许多，而且互相矛盾，我们希望对这些条件进行综合研究，一方面以理性的原则为基础，另一方面则从历史批判和心理发生的观点出发，以期获得一个积极的解决办法。

与此相似，没有什么东西会妨碍人们去弄清本能的认识如何可能，并运用程度不同的比较方法。有人会反驳说，本能不是一种认识，只是一种行为；而且实际上，人们对本能的形成一无所知。关 215
于第一点，那只是一种误解：不过我们可以分析（1）动物的知觉和反应，（2）动物在对外界刺激作出反应时，“知道如何去做”。“知道如何做”〔savoir faine〕就是一种认识〔connaissance〕或能力，或其它类似的东西〔savoir〕，对儿童来说，“知道如何做”远远先于概念的认识。第二点反驳要严肃得多，不过确切地说，正是由于我们不知道本能是怎么发生的，所以，我们才不得不限于认识论的分析，这种分析可能因为缺乏关于本能发生发展的材料而十分不完

善；然而，通过与后天认识和智力的发生做比较，达到某种程度仍是可能的。

因此，我们将分别对知觉，学习和动物智力提出同样的问题。不过，我们首先把神经组织看作是生命组织与认识之间必不可少的中介，看作是最基本的遗传反应或反射的源泉，这些反应或反射具有这种传递特征，以致我们不知道它们究竟是一些“认识片断”的泉源，还只是反应的泉源。[1]

第十五节　神经系统与反射

在生物学领域之外，无论是把智力和思维理解为自明的基本事实，还是理解为事实的源泉（这是唯心主义的命题）神经系统的
216 机能都不可能得到理解。因为，如果说为了进行思维，身体是必不可少的，那么，这个身体本身应该是自足的，而且，反省应该为我们提供信息，这些信息不仅涉及到每个器官和每个细胞的状态和作用，而且还涉及构成我们身体的每个大分子的生物化学过程和生理物理过程。作为外胚层起端的神经系统提供了大量外部环境信

1　至于一般的行为问题，它适用于生物学的主要问题，见安妮·罗依（Anne Roe）和辛普森编撰的《行为与进化》文集（Behavior and Evolution，耶鲁大学出版社，1958 年）。辛普森的文章证明，行为不只是进化的结果，而且也是进化的决定因素。E·卡斯帕雷（E. Caspari）谈到行为的遗传基础（诸如改变老鼠学习进度的遗传选择等等）。斯伯里（R. U.Sperry）强调，在行为的个体发生中，存在着一些尚未可知的基础，比奇（F. A. Beach）则强调内分泌效用的进化（内分泌的化学结构很少发生变化）。布劳克是研究无脊椎动物行为机制的专家，他认为，无脊椎动物在一切水平上，甚至在高级水平上，都有一种机能的统一；但是他承认，他的看法只是一种假设。欣德（R. A. Hinde）和廷伯根（N. T. Tinbergen）对物种的特定行为进行了比较研究，梅尔则揭示了行为与动物学系统的关系。皮坦德里（C. S.Pittendrigh）讨论了适应和选择问题，华西本（S. L. Washburn）及其合作者V.爱维斯（V.Avis）讨论了人的行为问题。

息，却很少涉及身体内部正在发生的事情，甚至当它对整个机体发挥着调节器官的作用时，情况也是如此，这就会使人更加不能理解神经系统的存在。正是由于这个缘故，柏格森的唯灵论把与心灵相对的神经系统，恰如其分地归结为衣钩挂衣服的作用。然而，甚至这个衣钩也成问题了，因为按照这种看法，衣服本身才是生命的源泉，它会使衣钩变得毫无用处。

1. 神经系统与同化

另一方面，如果我们认为生命先于认识；认识不仅保持了生命组织的基本特征，而且以某种方式超越它，扩展它，也就是说，认识对环境的控制，远比任何生理交换所能达到的控制更为广泛，那么，我们就会看到神经系统具有双重的能力：它最直接，最完善地表示了身体的组织，它控制着该组织的一切活动；它是认知工具，同时也是调整器官的工具，身体组织凭借它才可以在机能上控制环境，这种控制是生理控制的延伸。

事实上，正是神经系统的这种相互联系的组织和适应机能，才使身体组织成为高度发达和高度完善的生命物，成为在机能上能够同化环境的高度分化的工具。有两件事尤其表明了这点。

贝塔兰菲在谈及组织及其调节时，提出了某些根本性的东西，我们必须牢记在心。在胚胎发育中，“可调节性”(regulability)按照德里士所用的术语，与连续的分化成反比下降。但是，有一个例 217
外[2]，这就是神经系统，直到成年状态都能够在胚胎学的意义上进行调节，也就是说，它能够从适当去除的某一部分开始，重构整个系统。例如甲虫或螃蟹，如果将它们的一个或几个爪子切除，那么，就会建立新的环路改变主要机能：“神经系统表现出一种可调节性，

2 暂且不论起搏系统，起搏系统可以由房室结及其纤维束提供，尽管它们显然在神经系统的控制之下。

它依赖于神经系统的原始均势。在发育过程中，这种原始均势可能会被抑制，但它并没有完全消失。”(《生命问题》第 159 页)

人们还可以更进一步，把胚胎发育的三个主要阶段看成是最初的分裂（具有潜在的调节，内型性，以及由局部重建整体的能力），决定或分化，以及机能的“重新整合”（正象韦斯正确指出的那样）这个阶段在内分泌和神经调节的影响下，重新建立起机能的统一。由此看来最终由神经系统保证的这种机能统一，表现了我们在第二阶段（决定）所看到的那个形态发生动力的延伸；而且，新系统一旦发生，它就表现为第一阶段的可调节性或基本机制的延伸。

至于神经系统的适应方面，如果适应确实是同化与顺应之间的一种平衡，那么，我们所考虑的根本问题就在于弄清，在质料和能量的物质同化（它是生理学的同化）转变为对外界信息的机能同化（它具有认知同化的特征）的过程中，神经活动起什么作用。至于胚胎发生期间神经系统的可调节性及其作用，上面我们已经证明，调节活动首先就在于把物质形式，扩展为“机能”形式或动态结构，以保证器官结构的运行。但是，我们又如何说明同化呢？只考虑到认知同化的后天性质和先天性质这个问题就会产生。实际上，神经系统的适应机能就是为了使每个个体能够顺应连续无穷的环境，无论是以较小的规模，还是在最广泛的遗传水平上。在这个方面，同化的作用如何呢？

我们假设，神经反应（兴奋和效应）的确保证了生理同化（或者
218 将外部能量和物质整合到机体的结构和结构作用中）与认知同化（或者将客体或情境整合到动作图式中，最终整合到运算图式或概念图式中）之间的转换。

首先，我们必须记住，对外部刺激的反应并不是最初的过程。正象我们早已看到的那样，不仅神经系统的两个基本机能都是机

体的内部调节，而且存在着自发的内源神经活动这类东西。艾德里安在动物动力学方面，已经明证了这一点，并且，它又为电图记录所证明。[3] 因此，如果考虑到神经活动的机能形式和内部活动，反应首先是一种同化。

其次，我们必须记住，尽管从腔肠动物才分化出了神经系统，不过它所具有的机能（包括神经系统的后天调节反应和先天调节反应）甚至在原生动物水平就已经表现出来。例如，谢弗（Scheffer）所做的一些颇有意义的观察表明，变形虫受到后天经验的影响，起初，它拒绝酪氨酸分子，但是，在吸收了球蛋白分子之后，它终于接受了它原来所拒绝的酪氨酸分子。这是一个很好的例子。它不仅说明后天反应意义上的前神经适应变化，而且也说明了一种同化，显然，这种同化是生理同化（吸收物质）与神经同化之间的中间形态，其形式是把一个新要素整合到先行图式（作为经验的形式）中去。正如格拉西（Grassé）观察到的那样，当一只变形虫用二十分钟去追逐一只草履虫时，或者，当一只长吻虫伸出自己的"胫"取食时，既存在着生理同化，又存在着整合于动作图式的同化。

不过，神经系统一旦形成，人们就可以按照一般的说法（刺激-反应）将反应看作是生理同化与认知同化之间的一种转换形式。反应已不再是简单地吸收物质或能量意义上的同化，因为刺激并不是混合物的一个组成部分，而是激发内部活动的东西，因此，它只能作为机能要素被同化。但是，这还不是认知同化，因为，这种激 219
发过程仍然是因果的，而不能使人觉察为有意义的；只有区分出这种知觉意义，它才会成为认知同化。"感受性"一词，通常用来表征接受刺激的方法。它充分显示了转换的连续性，因为，确切地说，

3 汉伯格（Hamburgèr）发现，小鸡的胚胎展示了某种自发的有节奏的运动力，尽管这种运动力并不是必不可少的，因而应是偶然的。在任何感觉输入发生之前，可以表明这一点。

这种感受性根本不可能引起任何知觉，但它可以是知觉性的来源。那么，反应究竟只是一种运动（所以不能称它为认知机能），还是一种动作图式（该图式是一种行为，在“做”和实际“认识”的本来意义上，这里的反应包含着某些实际的认识或者“知道如何去做”）？显然，这个问题无法解决，这进一步表明，在生理结构作用的同化与动作图式的同化之间存在着连续性，当然，这种动作图式可能象天生的运动机制一样低级，然而，它仍然证明了这种实际的认识。

2. 反射与同化

对严格意义的反射以及它们与本能的关系进行考察，都将更清楚地表明生理同化与认知同化之间的神经反应所共有的中介特征。按照维奥德（Viaud）的看法（见法兰西大学出版的《本能》Les instincts，第 105—109 页）高级动物的反射应该看作是“肌肉收缩形式或腺体分泌形式的反应，它们由某种严格限定的刺激引起，这种刺激作用于皮肤表面或感官的某个相对固定的位置，并具有足够的强度。”（第 105 页）因此，反应被看作是腺体的机能，这意味着它既不是行为的反应，也不是肌肉的反应；相反，它能够包容任何一种转换，从孤立的运动直至持久的动作。按照维奥德的意见，把反射看作肌肉收缩形式的反应是正确的；总之，他认为，反射既不是一种行为的形式，也不是本能的一个组成部分。这个说法有待进一步讨论。

首先，我们要记住，根据目前流行的看法，反射是自发的中心化活动所激发的一种分化的产物。胚胎学家科黑尔（Coghill）已经
220 清楚地表明，特化是逐步形成的；G·布朗（G·Brown）在研究运动反射时得出结论说：全部节奏并不是从先前确立的各种孤立反射之间的协调中产生，相反，反射的分裂倒是节奏的结果。确实，这些反射活动或协调节奏不是“行为的形式，相反，它们是神经系统内

部结构作用的结果；然而，正象本能是内源机构的结果一样，这里需要回顾一下先于本能分化的整个结构作用。

这个问题并不完全涉及反应的性质，因为尽管反应可能起源于某种内部机能，不过它也可以表现出一种完全不同的适应环境的能力。例如，在运动中。而且这种适应，会随着经验的增长而日臻完善，但决不会超出遗传程序的界限，除非有条件作用的时候。如前所说，不久以前，我研究了新生儿在最初几天的吮吸反射逐渐得以巩固的过程。大家知道，用匙喂养的牛犊就不能很好地吮吸。很久以前，斯波尔丁(Spalding)对经验在幼燕飞翔能力中的作用进行了实验，后来，它又为丹尼斯(Dennis)所证实，他对夜间出来的食肉鸟作了观察。因此，反应在某种程度上可以变成行为的，虽然这意味着遵照行为图式，不过，即使只是一个“反射图式”的问题，这些反射图式却是某种历史的证据。

不过，对刺激性质的考察确实引起了认知同化或生理同化的问题。为了证明反射的等级特征，以及从片断反应向整体反应的转化，拉博(Rabaud)拨动音叉，使蜘蛛网的边缘随之振动，造成类似于昆虫落进网时的刺激。如果振动微弱，蜘蛛只抬起一或两只足；当振动增加时，所有的足都作出了反应；而当振动增加到一定程度，蜘蛛就跑出来。但是，如果重复拨动音叉，蜘蛛就不再作出反应。在这里，我们看到了不定反射如何转变为动作的一个很好的例子。

维奥德反驳说，这不是反射。他的论据是(它对于我们所研究的同化问题相当重要)，这里的刺激是一种知觉，而反射并不是对“符号”(Signs)作出反应(当然是指信号或标本意义上的符号，而不是符号学功能中出现的那种符号)。维奥德接着说，在真正的反射中，物理刺激“无须看到，即无须识别”(第106页)。这里，首先需要说明，任何一个知觉活动都与暗指的识别相距甚远，而且，全新 221

的视野仍不过是看见而已。但是，真正的问题还在于反射刺激是否有意义，是否必然有认知同化；如果没有意义，那么同化就十分类似于能量整合或生理整合。

在刺激和反应这两个领域中，我们对反射确实应该注意的是，反射给我们提供了例证，说明无意义转化为有意义的整个范围，因此，也说明了生理同化向认知同化转变的范围。没有人能否认条件反射的意义：巴甫洛夫的狗将铃声同化于食物的信号。然而，就无条件反射来说，当闻到食物气味，并实际看到食物而引起分泌唾液的反射时，难道就可以说这些感官刺激毫无意义，就不是“知觉”，就不是“识别”吗？只有异常僵化的学究才这样认为。况且，这个认知同化的例子特别值得注意，因为这里的反应不是意义的动作图式，而是一种生理过程：分泌唾液。相反，使它与行为相连的则是与摄食相关的分泌唾液：预见性。会不会有人反驳说，只有食物与口腔粘膜接触时，反射才会发生？但是，知觉在这里也起着作用——而且是一种具有明显意义的知觉，因为狗会对各种食物（它喜欢的，它准备接受的，和它拒绝的）作出不同的反应。所以，我们通过反射发现自己处于生理同化（意味着由唾液分泌引起消化）与认知同化或辨认之间的边缘。这条边缘地带显然十分狭窄。

总而言之，可以毫不夸张地说（甚至无须考虑说话的修辞手段），正是神经反应保证了广义的生理同化与感知运动形式的认知同化之间的连续转化。

3. 麦卡洛克的逻辑网络

神经系统远比人们先前认为的反射总和复杂得多。麦卡洛克

222 和匹茨（Pitts）指出，神经系统是一个“网络”，[4] 这种网络不是K.

4 《生物物理学，数学公报》（Bull, Math, Biophys）第5，115，135，和7，87页。

戈德斯坦那种含糊不清的意义，而是具有代数结构（点阵）的意义。这个发现不仅对神经系统的研究具有十分重要的意义，而且为整个机体进行逻辑数学处理的可能性提供了希望，因为，神经系统既是整个有机体的反映，又是它的调节者。

实际上，麦卡洛克和匹茨详细分析了神经元的联系，发现了它们与二值命题逻辑的十六个函项具有同型关系，换言之，发现它们与0.1值的布尔网络的二进制组合具有同型关系。那么，这种与逻辑运算（在我们的社会中，这种逻辑运算是儿童在十二——十五岁时建立起来的）的同型性具有什么意义呢？

这里所问的第一个问题是，这究竟是“逻辑”问题，还是认知机制问题。人们确实可以谈论某种逻辑，但必须象我们在第十一节所作的那样，首先对机能的固有结构（它们作为因子介入内部机制）与机能所产生的结构（它们开始具有高级的结构作用，即“行为”）进行认真的区分。所以，尽管神经元的逻辑可以是一般结构作用所产生的结构（这使人们希望认为机体结构至少可以依赖于某个布尔方程）。不过，它仍然是神经结构的作用所固有的性质，这种作用不会自动地形成认知机制。

麦卡洛克和匹茨给自己的论文冠以“从内在观念到神经结构作用”的标题。这无疑是说话的修辞手段，它的具体含义是，这些观念是“内在的”，因而也是结构作用所固有的。就“观念”来说，不言而喻，麦卡洛克并不想把什么无意识的运算归于神经系统，甚至也不想在智力具有概念这层意义上将概念归于神经系统。这些内在的观念很象是电脑所运用的那些观念，也就是说，它们是与有意识蕴含同型的一种因果机制（见第四节，第4小节）；不过，尽管机器的程序可能具有很先进的推理，这些观念仍然是因果的，而神经元却根本不可能仅仅因为它们彼此的联系与运算同型而从事推理活动。

223 这并没有否定麦卡洛克发现的重要性，相反，这使它更显而易见，因为它展现了神经结构作用所开辟的可能性。然而，这仍然只是一种可能性的问题。所以，如果从基本的结构作用所固有的结构出发，对通过一系列连续的结构作用所产生的高级结构——诸如青少年或我们自己所运用的自然的命题逻辑——的起源进行研究就应从下面的考虑开始。在早期阶段，神经系统允许建构反应和感知运动图式；关于这些图式，尽管也存在着逻辑，不过，它们所包含的关系仅仅是嵌合关系，序列关系，和对应关系，这些关系根本没有分化，而且，从总体上看，与“神经元的逻辑”相比，它们也是十分基本的。同时，这些图式也可以实现内源结构，为此，它们利用了动作本身协调的结构作用，即神经系统的结构作用。其次在七——八岁左右，具体运算开始建立，这仍然要利用神经结构作用，不过，它们是在一系列重新组合与除中心化（与适当的活动和外部知觉图形相关）之后，从感知运动图式中抽取其内容。随后，在十二——十五岁之间，命题运算开始出现，它们凭借着神经结构作用逐步形成，尽管他们也要从具体运算中抽取自己的内容，不过，却有新的变化和组合。因此，命题运算逻辑的建立，与神经元的逻辑（承认是同型的）没有直接的联系，它是连续不断地建构起来的，神经结构作用所固有的结构大概决定着这种结构的方向，不过，这仍然以一系列新的手段为前提。

至于那些连续的形成过程，我们将会看到，当我们转向本能时，它们在实际的行为方面会遵循什么样的建构条件和什么样的发展条件。

第十六节　本能“认识”的条件

正如本章引言所说，即使对动物的意识一无所知，也仍然有可能探求某种本能的认识论，因为“技能”象别的认识一样，也是一 224 种认识；实际上，它确实获得了改变外部环境（无生物配偶，攻击者等等）的显著效果，在这种情况下，它都是从同一环境所产生的刺激出发，无论内部的动力条件及那种必然介于刺激与最后动作之间的内源模式是什么。如果象任何一种认识论的问题一样，问题只是确定这种“技能”的必要条件和充分条件，只是根据功效或运算结果评定它的价值，那么，洛伦兹、廷伯根，以及他们客观主义的合作者，学者拉格斯，德纽伦斯(Deleurance)等人所作的令人称道的分析，就足以为我们提供基本答案，即使他们对本能的起源一无所知。

当然，弄清本能的起源确实是指导这种分析的唯一可靠的基础。事实上，正是根据这个领域，而不是根据其他领域——在这个领域中，本能行为具有种的形成过程——才使我长期倡导的“发生认识论”获得真正的成就，在这里，本能（认知的特殊一支）得到了重视。尽管我们还没有掌握决定性的材料解决本能行为的形成问题[5]，不过，我们仍然可以将本能的机制与获得性行为（条件反射和习惯），首先是与智力机制，进行概率的或结构的比较。

5　生态学家研究了邻近物种之间的行为方式的亲缘关系（他们关心的主要问题之一），以便辨认它们的共同根源，但是，除了新达尔文主义的解释（随机选择）之外，还没有出现其它的一般解释。

1. 提出问题

首先，我们必须在适当的范围里提出问题。自古以来，人们就一直对本能与智力进行比较，然而，他们比较的角度往往歪曲了外部材料，因为这些比较总是或明或暗地试图阐明本能的起源，这些本能或者被看作一种由遗传固定的智力，或者相反，从一开始就被看作是妨碍智力理解的东西。人的智力是在依赖于社会相互作
225 用——也常常被忽略，即便给以适当的强调，它们也是通过学习或外部媒介传递的，而不是通过遗传传递的——的个体中发展的，所以本能与智力之间的比较几乎总是这样进行：好象本能的行为方式具有个体的性质，是通过源于个体的遗传和练习建立起来的。因此，当人们试图进行比较时，这种观点就会遇到无法克服的困难。十分明显，如果人们仅限于个体行为方式的水平，那么，本能的行为与智力显然不同，因为智力在协调后天经验时，要逐步地建构自己的手段或图式（甚至允许动作的一般协调中结构作用的内源因素），因而，很容易证明，个体智力不可能把握本能所解决的那种认知适应问题。只要人们记住，本能组织超越了每个个体生命的界限，用生物学语言来说，它置于物种之中，或者毋宁说是置于种群之中，那么，本能与智力之间的比较就会摆脱解释本能起源的约束，就会更加客观。简言之，这些比较就可以更清楚地阐明智力的形成，而超越对本能形成过程的说明。一句话，有一种虚妄一直妨碍着这两种极端的认知机能形成的比较，这种流传至今的偏见，致使高级认识形式或组织形式归结为低级形式，或者仅仅对它们的不同程度进行比较，好象它们处于同一水平，忽略了发展问题。

为了更确切地提出问题，我们必须采取某些措施，至少要记住三个基本思想。

1. 第一，为了在本能的认识机制与后天反应——特别是紧密依赖于单个主体活动智力结构——的认识机制之间进行富有成效

的比较，首先必须注意，本能结构远远超越了个体活动的界限。这并不是因为本能是某种“超个体”的东西，或者意味着个体行为方式由于遗传固定而成为一般的，或者意味着它不是遗传相互作用的结果，而是社会相互作用，这些相互作用仍然是将外部传递的强 226 制因素强加给个体。如果人们仅仅考虑可见的和已然确立的事实，那么相反，本能将被看作“先于个体的”(Preindividual)，或者，更确切地说，“高于个体的”(transindividual)，其意义在于一个结构从内部强加给个体，这些个体并不是彼此完全相似的，也不表现出相同的特征（就反射而言），而协调成为有组织的，有分化的整体，其中，每一个体都起着独特的作用。在这方面，最普遍，最有启发性的例子是性本能，性本能包含着一个有组织的整体结构，其中，雄性个体展示了完全不同于雌性个体，却又与之互补的本能行为。另一个典型事例（显然不太普遍）是双亲与其后代之间的本能关系，其中有三种互补作用，它们在本能上要对母亲作出反应，对父亲作出反应，对双亲作出反应。确切地说，这并不是三种截然不同的本能，而是一个具有不同亚结构的总体结构。同样的情形自然也可以用于社会本能（诸如昆虫等等），在那里，个体的作用并没有或不完全为人们所知，但它们与整个遗传程序相一致。

2. 在这种情况下，本能与后天行为方式或智力行为方式之间的比较必须独立于本能起源的讨论。如果我们知道了本能的起源，那当然会有助于理解我们将要进行的比较；不过，在缺乏任何实际材料的情况下，关于本能起源的讨论，就能在结构的比较之后进行，并且必然不允许它影响这种比较。其根本原因——而且，它对所用的方法至关重要——在于，本能的结构与后天认知结构，更确切地说，与为个体习得开辟可能性的那些结构，决不会处于相同的发展水平。当然，在进化的每个阶段上，都有学习得以发生的起点。然而，正如我们本书后面所主张的那样，如果学习以某种遗传

的或内源的准备为前提，那么，无论是在生物学的意义上，还是在认识论的意义上，由某种遗传程序控制的行为，必然隶属于发展的早期阶段。谁要是打算对本能结构与智力结构进行比较，他必须
227 在两种不同的水平之间进行(例如，可以考察感知运动智力与概念智力的共同机制和区别)，而不能在同一发展水平的两种行为之间进行。由此可见，对发展终点的认识有助于正确地确定起点，在这个意义上，对智力的分析可以使本能的分析更加清晰，不过，信息也很有可能按照相反的方向运行，对种的认知结构水平(隶属于物种或基因库，而不是隶属于个体获得物)的共同机制进行分析，也可以获得一些关于智力本身的有意义的东西。

3. 然而，还需要指出第三点，在我看来，如果我们要正确地把握发展水平的问题，这一点至关重要。高级获得性行为[6]，特别是那些划作智力的行为，显然远远地超出了纯粹的线性发展或亲缘关系，按照这种发展或亲缘关系，每个阶段都是通过积累或叠加对前一阶段直接扩展。相反，正象我们在第十节，第3小节中看到的那样，我们发现有一系列的阶段，在其中的每个阶段上，发展都从重构前一水平获得的结构开始，这些结构必须重新制作，以便整合到新的结构中，新结构丰富了旧结构。可以回顾一下儿童智力发展的三个阶段，A，B，C(见第二节，第2小节)：我们在这里可以遇到三种智力。第一个是感知运动智力，它只运用知觉和运动，象征性或符号性唤起还没有出现；第二个逐步达到了“具体运算”它运用符号性功能，但只是在操作水平上(对客体分类，排列，比较)建构适当的结构；第三个达到了“命题运算”，它能够按照口头假设进行活动。所以，通过动作，在感知运动水平上形成的相同结构，必然会在概念方面进行重构，以便在思维中加以利用，即使这里也不

6 这里，我们必须注意，这种省略的表达，始终意味着，“尽管行为包含着必要的先天条件(神经系统等)，不过，它确实为个体的获取开辟了可能性。”

过是一个操作客体的问题：譬如，一个一岁半至两岁的儿童，在他自己的院子里可以找到路，如果他要在心中勾画他必须采取的已知路线，他就必须在心里重构这个“位移群”；而且，即使他应注 228
意的客体就在面前，那也只有当他达到七——八岁时，才能在心中正确地形成旋转或移置概念。同样，为了通过抽象或假言演绎推理将具体结构转换为可把握的假设，也必须经历全部的重构过程。譬如，只有在十一——十二岁时，儿童才能充分地反省位移，才能妥善地解决彼此相关的两个位移所引起的问题。

结构的重构从一个水平走向另一个水平，在每个新的水平上，结构都会扩大范围，有所创新。结果，也就自然排除了绝对起点的可能性。因此，感知运动结构只能相对于它们之后的结构而称之为初始阶段，它们本身则是原先神经协调中所展示的结构的重构，如此等等。所以，人们立刻可以看到，本能结构就是这些先行结构的一部分，当然，这并不意味着什么亲缘关系，因为，人们可以设想各种旁系关系，它或者是从同一主干上生出的分叉，或者是本能与先于感知运动智力的结构之间的简单趋同。

2. 结构作用的相似性

在第二十节第 6 小节的第 3 点中，我们将把刚才阐明的过程称作“有所超越的趋同性重构”（convergent reconstruction with overtaking）。这种重构的范围十分普遍，所以，可称之为规律（我在其它地方提出了大量事例，并称之为“垂直性转移〔vertical translation〕）。目前，在认知机能领域中，我们可以对这个规律做如下阐述：“当新的手段由认知发展任意支配时，它们自身的发展将从一种重构开始，其形式与先行阶段的结构相似，但结果则产生于这些新的阶段。我们试图以这个规律为基础，证实这样一个假设：在本能组织的遗传水平或后成水平上的图式协调与智力领域，至

229 少是感知运动智力中个体的图式协调之间，可以发现某些类似之处，至少可以发现某些机能上的类似，尽管感知运动智力很晚才出现，并不先于本能阶段。这个假设贯穿于全书，它的关键并不是要解释本能是如何起源的，这在目前还不可能，而且也不需要对本能向智力的具体演变作出某些猜测。我们的目的只是在行为领域中提出一些确实可靠的事例，说明器官结构（本能是遗传的，它在很大程度上确实是器官结构）与认知结构之间的转换（至于某些本能协调与智力协调相似，仍需证实）。似乎不能否认，在本能组织的领域中，连续嵌合可以在动作图式与序列关系之间发现，它们二者都为廷伯根的“本能逻辑”提供了依据。[①]因此，我们最初的根据可能就是层次关系表，它是廷伯根在1951年研究三刺鱼的行为时拟就的。

不过，我们必须首先就随之产生的意义达成一致意见。事实上，廷伯根不仅仅制定了行为层次表，很快他又系统阐述了低级中枢机制的若干理论，并提出了中枢层次和附属细节的各种假设，这些假设虽然实际上还没有证实，但至少看起来很有道理。他在这方面的工作已经引起许多争论，我们这里并不打算运用，也不想依赖本能所引起的神经生理学问题。正是由于这个缘故，我们才试图建立一种认识论；换句话说，我们将在本能行为作为一种实际认识形式的范围内，探究本能行为的必要条件和充分条件；而且，我们不会涉及它的因果结构作用。

但是，甚至在行为领域中，格拉斯也声称反对层次观念（“动物学1”〔Zoologie 1〕七星百科全书，第261—651页），他认为，层次与其说是从属问题，还不如说是连续、协调和转换问题。他和德纽伦斯都谈到多少有点独立的“行为单元”，因而，格拉斯提出了一个十分有趣的问题，我们必须特别注意，这就是有关联系的认识论性质
230 问题：嵌合（因为，如果有什么层次存在，那么，较一般的行为方式，

必然包含着较特殊的行为方式)，序列关系，图式之间的从属或协调，等等。我们所关心的认识论不是生物学家廷伯根和格拉斯的认识论(象第四章中介绍的那样)，这种认识论是有关本能的认识论，亦即有关刺鱼的认识论，或有关白蚁的认识论；所以，只要它筑了一个窝，或建了一个巢，我们就可以确定它的“技能”条件(这是一种比生物学家的认识更朴素的认识形式，然而，就我们的情况来说，它更具有启发性)。

即便如此，如果不涉及廷伯根的神经生理学(不论这种生理学多么杰出，或多么有争议)，他在刺鱼中区分的四种行为水平，似乎也是无可争议的，至少它们彼此之间的不同是无可争议的。第一个水平是一般的欲望行为(按照克雷格〔Craig〕的解释)，它是以后全部行为的框架，它使生物对有意义的普遍刺激(IRM＝先天释放机制)[7] 作出反应。第二个水平由一些子结构构成，它们相应于特殊的本能行为方式和不同的标志搏斗，筑巢，交配等。在第三个水平上，每个子结构分化为自身特有的“专门动作”(consummatory action)，例如，在筑巢时，包括寻找材料，选择材料，挖洞等动作。在第四个水平上，每一种专门动作都分化为一些基本运动。[8]

这样，我们就获得了一张行为水平表(还不应称作层次表)，而 231
且，我们也就能够在主体可以具有逻辑的意义上(因为它是一个行为主体，完全独立于意识，我们不否认这种意识，但是，我们对它

7　实际上，只要我们不知道 IRM(或简写成 RM)我们就不可能发现它们在多大程度上是先天的。

8　如果能建立一种更完善的本能逻辑，那么，不仅能够解释同一本能中不同水平之间的联系，而且也能说明各种动物的不同本能之间的联系。譬如，可以说明性本能，侵略性，飞行动力之间的相互联系。这些关系在一切本能动作(它们彼此能够激发或抑制)的正、负对应中(或相互关联中)表现出来。G. P. 贝伦兹(Baerends)(1956)和 W. 海利金伯(Helligenberg)(1963)分别叙述了这种多维系统。从逻辑观点看，它们可以比作乘法结构，而不仅仅是叠加结构，就好象早先层次的情形一样。

一无所知)，确定它是否具有逻辑特征；同样，我们还试图揭示婴幼儿从出生到开始说话这一期间的行为图式或感知运动智力图式的逻辑结构。这就是我们的问题。

3. 本能图式

正确的作法是首先确定这样一个事实：这些水平的行为与“图式”相对应，也就是说，与可以用一种实际上不变的方式重复，并适用于各种境况或客体的“行为单位”相对应。第二步是区分这些图式的不同联系方式，不论是连续图式之间的协调关系，还是一个特殊图式与其子图式之间的内在联系。

因此，我们需要确定的主要问题是，欲望行为本身是不是一种图式；乍看起来，它似乎不是图式；在这种情况下，行为表就只是程度上的差别，因为，凡涉及欲望的地方，都要谈及刺激和内分泌；而相对其他的行为方式来说，这是知觉和情绪反应问题。在我们作进一步探讨之前，应该注意，任何行为，总是既有它的能量或情感方面，又有结构或认知方面。说欲望行为产生于内分泌的刺激并通过一种倾向或欲念(Trieb)显示自身，就是把欲望行为归于第一个方面，第二个方面的特征仍需说明。

格拉斯对欲望行为的结构方面进行了巧妙的分析，他把它归于下列两个要素，这两个要素的合，正是我们在涉及怀中婴儿的行为方式和感知运动智力时所说的“同化图式”(它们二者当然有区别：就本能而言，图式是内源的；就婴儿来说，它表现了儿童对运动和探究的需求，所以，它既是内源的，又是外源的)。

232 1. 首先有一种“搜寻”(search)活动，它采取这样的运动方式：仓鼠无须闻到雌鼠气味就会出发进行探索，蚂蜂无须看到什么东西就会出发去追捕猎物，如此等等。

2. 另一方面，与此相关，机体开始对它一直漠不关心的刺激变

得敏感起来。特别是从现在起，某种以前并不引起反应的有意义的刺激(IRM，尽管格拉斯认为它在应用上仍比客观主义者的看法更为广泛)，激起或引起机体作出独特的活动。

因此，可以看到，尽管先天图式占据很大比重，不过确实也包含着一种整体性的感知运动图式。事实上，感知运动图式是运动构成的，而不是由运算或心理表象构成的。就其认知方面而言，这种图式的构成是将意义赋予有意义的刺激，换言之，赋予引起第二类行为(当遇见它们时)的客体。一旦这些客体及其意义的细节发生分化，它们就与第二阶段的特殊本能，或亚本能发生关系；但是，就它们的意义而言，它们构成一个类(诸如以相应于欲望行为的一般同化图式为转移的一些客体)，这个类将它们与其它少有或没有意义的客体(尽管它们也被感知)区分开来。诚然，这种类没有任何唤起手段(象征性机能)，所以，从主体的观点看，它不包含"外延"(extension)。然而，在"内涵"(comprehension)方面，每个被感知的对象无论是否影响行为，都会被感知，这本身就包含着一系列已经图式化了的知觉同化。证明这一点的最好证据是，在第二阶段完全分化的有意义刺激开始发生作用之前，第一阶段的有意义刺激(即欲望图式的)仍然比较泛化；在这个阶段，它们只是选择具备各方面条件——温度，植被和平均水深——的区域。于是，有一种影响客体的类，它的扩展仍然完全是可感知的或空间的。

当我们转向第二个阶段所发现的已分化的本能行为时，这种认知特征(表明一种行为与它所觉察的有意义客体之间的关系)变得更加明显。例如，在筑巢过程中，刺鱼在选择材料时，显然将它们同化于特殊的图式，这种图式由筑巢所必须的整个有组织的动作群组成。这里，我们涉及到感知运动同化图式，不过，它是先天 233
的，它凭借有组织的运动得以实现，并通过有意义的客体(或刺激)被激发起来，严格地说，这些客体越是为图式所同化，就越有意义，

换句话说，它们越是能够用于筑巢，也就越有意义。

第三个阶段出现了“专门”的动作。这些动作都只是先前图式的分化，不过是一种非常广泛的分化。譬如，格拉斯在写到白蚁的行为时，用“继生反应”(stigmergies)一词描述白蚁对信号的反应，该信号是按照建构动作形成的；当泥球做成一定的大小时，这些泥球的形象就会促使白蚁去构造一些柱状物，这些柱状物本身又会作为刺激，指导下一阶段的工作。因此，这种工作的性质特别值得注意，它没有单一的前后顺序，只有一些相互依存的动作的总和；这些动作仍然导致同样的结果，不论下面的顺序是什么。

一个有趣的现象证明了这样一个事实，第三阶段的行为，以完全封闭的图式为特征。不久前，我在一篇关于婴儿的反射图式的文章中，描述了这一点，在没有什么东西可吮吸的情况下，婴儿仍然继续吮吸。洛伦兹把这种行为叫做“无谓活动”(vacuum activities)：譬如，虽然鹅群看见不远的地方有许多食物，它们还是要在什么也不长的池塘底部四处搜寻；即使没有苍蝇，欧惊鸟仍然要做完逮捕一只苍蝇的全部动作。

最后，我们回到单个主体的运动，每一个运动都能重复，从而建立一个子图式，尽管它总是包含在先行图式中。

4. 本能的逻辑

在确定了各图式的性质之后，我们必须研究它们的逻辑。这种逻辑的主要特性是它包含着一些结构，不过，这些结构纠缠在一起，相对不分化。

1. 首先可以分辨出名符其实的蕴含结构，也就是说，有些结构的存在，理由来源于某个总体结构，它们是该结构的一个部分。[9]因

9 这些蕴含可能是叠加的，但它们也可以是乘法，正象我们在第2小节注释8中看到的那样。

此，和一切有意义的刺激一样，雄刺鱼的红色腹部（刺鱼的腹部只 234
在筑巢季节变红）构成一种以图式资格发生作用的知觉图式，因为，该图式允许那些感知到它的主体将它用于整群分离的个体，逐一地被感知，同时它也导致瞬间的识别。但是，对赋予它以特殊意义的总体图式（雄刺鱼的搏斗图式和雌刺鱼的求偶图式）来说，这种知觉图式只是一种子图式。

同样，第II水平上的特化本能图式，一般也包含在普遍的欲望图式中，不过，前者随时可以脱离后者，因为，即使没有实际需要，一种本能也可以由某些似乎有意义的刺激激发起来。

2. 另一方面，还可以分辨出序列关系。序列关系是自动出现的，因为本能行为的进展，经历长久的时间。不过，这种顺序排列无论是向前，还是向后，都可以相对不变，正如刺鱼及其筑巢的情形；或许，它也可以遵循其它的序列，有如白蚁筑巢时介入"继生反应"的情形那样（在这种情况下，嵌合比序列更加重要）。

3. 此外，我们还可以注意到一个嵌合与下一个嵌合之间的对应关系，以及一个系列与下一个系列之间的对应关系（一系列的对应关系）。我们首先必须记住，在本能中发现的总体图式，具有十分显著的特征；它们远远超越任何个体行为，并把许多互补行为结合成一个机能整体，因为，配偶的行为，两只雄性动物搏斗的行为，白蚁巢中的工蚁，或蜂箱中的工蜂的行为，统统都由一个包含雌雄两性的总体结构产生，如此等等。譬如，个体的颜色发生变化，象刺鱼在筑巢季节，由于黑素细胞收缩而出现红色，这除了对雌性动物及其竞争者之外，没有任何意义，所以，它并不是个体图式的一部分，而是名符其实的超个体图式的一部分。结果，在配偶的一方与另一方之间出现了对应关系，或逻辑上的多重关系。这些对应关系，可能是遗传程序的一部分，因而属于本能逻辑。但是，它们也可以仅仅作为个体活动嵌入遗传框架，诸如模仿：当一条雄刺鱼遇 235

到另一条雄刺鱼时，它采取了一种倒立姿势，头朝下，尾巴 朝上，(替换或诱导行为)，以避免在自己领域的外围发生一场搏斗。这只是个体模仿的情形。廷伯根把一面镜子放在雄刺鱼的面前，也取得同样的结果。[10] 在动物的各种姿态之间，也存在着对应关系。

4. 但是，所有这些关系并不是同时发生的。欲望行为的一般图式在第II——III水平的行为方式发生作用之前出现。嵌合关系与序列关系则适应于总体结构，这个总体结构可以比作一种系统树，正是在这个基础上，图式一个个地创造出来，并开始发生作用，它们依据的是行为本身固有的演变规律。

这些结构都是有关的主要结构。如果说，器官的逻辑不是智力，而是本能，它会从它的感知运动形式和概念形式的起点考虑其器官条件，以更加自由的方式建构它们，那末就可以看到，我们采用"器官的逻辑"这种表达方式，并不仅仅是一种比喻，事实上，它确实包含着嵌合以及关系的基本结构——以叠加或多重的形式——它们将在后天获得的感知运动图式的逻辑中出现，更确切地说，它们将在运算逻辑中出现。人们可以在很大程度的天赋形式中辨认出与此相同的结构，这一事实根本不会取消这些结构的逻辑性质，我们在第十一节研究的部分同型性，将说明这种理由。反之，本能逻辑结构的大量遗传性质产生了一个问题，这个问题对于从结构所产生的建构过程，协调过程和普遍化过程来说，都是至关重要的。

5. 图式的协调

至于那些智力图式(它们是指感知运动图式，而且首先主要地

---

10 如果将这个结果看作是一种能动的反应，而不是一种模仿，那么，就可以以鸭子或吃饱的鸟的模仿行为为例，虽然它们已经吃饱了，但是，当看见其它鸟吃食时，它们还会重新啄地。

是运算图式)，它们的协调及其对共同结构的从属——起初总是不稳定，以后日趋平衡——都是连续的同化活动的结果，这种活动最 236 终会成为真正的运算活动。这种能动的同化，凭借普遍化过程形成图式，同时，使图式依附于各种相互关联的同化形式，或者是局部的(嵌合)，或者是总体的(形成关系和对应)。因此，图式逐步地建构起来，它们的逻辑也毫无疑义，因为，它由一种渐进的个体活动产生，对这种个体活动的分析，相对说来比较容易。这些图式与本能逻辑结构之间的区别是一目了然的，后者产生的结果可以分析，但它们的建构方式却不可能感知，因为它是由遗传机制形成的。

不过，决不能因此推出，所谓本能行为中的一切都是遗传的。甚至一些旧派的生态学家，诸如洛伦兹，也承认对有意义的刺激作出反应的内容或细节，或者专门动作的内容或细节，都依赖于环境，并且会根据习得的各种不同的阶段(从学习到智力)，产生临时的调整。新的一代生态学家不再谈论先天机制(除非采取特别谨慎的态度)因为他知道，本能是一种表现型行为，而任何一种表现型都是环境与遗传活动之间某种难以辨认的相互作用的结果。对此，洛伦兹进行了激烈的反驳，[11] 他的反驳更多是一种义愤，却很少有说服力；如果有谁刚刚读完瓦丁顿的东西，必然会有这种感受。相反，W・H・索普(W・H・Thorpe)、D・S・莱赫曼和廷伯根都强调学习或练习因素是必不可少的，认为该因素从胚胎状态起，就开始发生作用，而且，对那种可以在昆虫身上看到，并与本能行为密切相连的智力活动产生影响。维奥德由此得出正确结论："洛伦兹所描述的纯粹本能只是……一种极端的情形"(《本能》〔L'instinct〕

11　K・洛伦兹："种系发生的适应和行为的适应性变化"«Phylogenetische Anpassung und adaptive Modifikation des Verhaltens»，载于动物心理学杂志«Zeitsch.F.Tierpsychol»十八卷，1961年，139—187页。

第159页）；换言之，本能绝不会以纯粹的形式出现。

然而，并不排除这样一种事实：即使本能绝不会以同质的或“纯粹的”形式出现，本能的行为仍然具有遗传构架。我们不应该
237 说——必须详尽地考察其细微差别——这种构架只是简单地归属于基因型，尽管它与基因型有着密切的关系。我们应该说（这里，我们必须赞同一种慎重的推测），这种构架和瓦丁顿的理解一样，至少是“后成系统”固有的，也就是说它是在胚胎发育时期，根据极其稳定的“定径”建立起来的，这些定径不仅表明基因组与环境的相互作用，而且也包含着遗传成分，因而也就包含着某种遗传程序，而遗传程序的实现，则以同化环境要素为前提。[12]

因此，即使遗传条件不充分，从必要条件的观点来分析，本能也似乎是属于一个早于学习或智力的阶段的。问题是要理解我们刚才所说的那种构成本能之逻辑的图式有什么作用；换言之，也就是要弄清产生并协调它们的同化活动。

凡涉及智力的地方，运用图式及建构图式的方式，都以主客体之间连续的相互作用为前提。就适应现实的物理认识而言，不论它是感知运动的（例如，在永久客体图式中），还是运算的（任何一种守恒），都必须考虑经验所提供的材料和主体的协调活动。甚至在逻辑-数学图式的水平上，经验也是必不可少的，因为，主体在其动作的一般协调中抽绎这些图式时，为了进行抽象，它必须活动，并且必须对这些客体发生作用。

同样，本能图式的基本特征之一也是适应于环境；这是人们一致同意的。这种适应在形态学领域更为突出，因为它不是单纯的

12 正如在谈及IRM时已经说过的那样，直至我们开发了个体发生的生态学（它将在动物心理学中扩展，并在与心理发生的研究相关的人类心理学中取得成果），我们才真正接触到生态学的最根本问题。正是为了开辟这种新的研究领域，理查德（G. Richard）在雷恩工作，艾蒂安（A. Etienne）在我的实验室里工作。

接近，而必须考虑一系列的个别事件。不仅如此，几乎在每一种情况下，本能图式都存在着某种先行条件；杜鹃把蛋下在另一种鸟的 238 巢里（八十种杜鹃都这么做），作为一个个体，它确实不知道这些蛋会碰上什么情况；但是，只要满足了以下两个条件，杜鹃本能的后成图式就是可能的：第一，有这些筑巢的鸟种存在，而且，鸟或动物不会筑巢的情况并不多见；第二，这些筑巢的动物具有照料幼仔的本能，即使是杜鹃的幼仔。

既然如此，那么，不仅在已知理论的范围内，而且根据逻辑推导（如果需要，甚至可以根据形式演绎或计算），也只能具有三种可能的解释：或者是有某种先定的和谐，或者是一种偶然的情形，或者有某种相互作用将外界信息提供给后成系统（可以按照许多解释来设想相互作用，甚至包括拉马克的解释，但是，现代控制论的观点，才是具有无限可能性的解释）。

先定的和谐在逻辑上是可能的，它的全部意义或者是造物主事先将一切安排妥当，或者象居诺特解释的那样，认为基因组中存在着某种组合智力。不过，这仅仅是一种字面上的解释，因为，我们的问题恰恰是要分析本能图式是如何建立起来，并如何发挥作用的。决定将整个系统称作“智力”，只不过是说它工作正常。这一点，我们已经知道了，但是，我们仍然需要说明它是如何发生的。

偶然突变和事后选择是万无一失的解释，正象贝塔兰菲所说，它以同样的固执不知疲倦地重复着，和西藏的转经筒一样，根本不考虑详细的证据。这种理论如果在形态适应和生理适应的领域站不住脚，那它在本能的领域就更难立足了。在本能中，适应的超个体性质以各种幸运机遇的聚合为前提，这些机遇出现在许多个体同时发生的一些十分不同而又相互补偿的行为中。只要涉及到随机变量，就会出现某种概率，它随着时间的流逝而减少。正如我们所知，选择只适用于表现型，它们是基因组对环境作出的许多

“反应”，因此，凡涉及选择的地方，真正的问题就在于弄清这些“反
239 应”是怎样形成的，而不是弄清它们怎样侥幸存在的。目前，我们正在争取这样一种结果，突变将让位于“重组”，随机变量将让位于调节。如果有个什么领域能使目的论者淋漓尽致地揭露传统新达尔文主义的缺陷，那么这个领域就是本能——因此，新的解决已不可能在过分简单的机遇和选择模式中发现（它以前确实适用，但现在已经时过境迁），而只能在控制与调节的相互作用中发现。

下面，我们并不打算阐述一种新理论，只是想汇集各种事实材料，以及它们所产生的各种可能性。

1. 本能结构由协调的图式构成，其协调方式与我们在感知运动习得和感知运动智力领域中发现的十分相似。特别值得注意的是，本能所利用的手段，器官或“工具”（喙，掘穴的爪，分泌丝的腺体，等等），既是机体的器官，又是遗传的程序，而感知运动智力或构成智力则是从外界寻找这些工具，或者设计并建构它们（从黑猩猩开始）。

2. 在后来的那些领域中，图式与连续不断的同化和顺应休戚相关，同化和顺应使图式普遍化或分化，并且按层次使它们彼此关联或相互包涵。

3. 凡涉及本能的地方，类似的个体活动都只能起一种有限的作用，即使具有本能的个体能够预见他的全部活动范围及其结果，那也必须以更加高级的智力为前提（例如，我们在黑猩猩身上看到），无论就其局限性，还是就其贡献而言，都是如此。

4. 另一方面，本能结构要按照后成和超个体的范围顺序排列，在这个范围里，个体的认知能力几乎无足轻重，整个组织将从调节系统中得益，这种调节系统或源于基因组，更源于机体发育（个体发育，但或多或少是一切个体共同的）。

5. 诚然，后天行为的图式在自身之间进行转换和协调，而且在

低级阶段，后天行为的组织程度远比对基因组发生作用的后成进化要低得多，但是，这并没有理由让我们否认，后成的和超个体的 240
本能图式也具有被协调和被分化的能力。动物智力具有的一种能力，就是使分化的行为方式成为一个机能整体。因此，基本的本能图式为什么就不能通过相互同化得以协调，从而变成更加完善的图式(它们又可以通过别的方式进一步分化)呢？这并不是原子论的观点，而只是承认这样一个事实：将先前相互分离的两个成分结合起来，产生许多发明。

举一个图式同化的简单例子：食用蜗牛，把蛋下在离土表几厘米以下的地方。由于没有充足的智力，它不能预见这种行为方式的优越性，所以，我们也不可能表明它的活动有什么预见性。但是，(a)它能躲避阳光和石头下的寒冷等等；(b)在寒冷季节，它能将这种图式普遍化；在冬季，它甚至可以把自己埋起来；(c)它具有冬眠的习性(这无疑是遗传的)，它能把自己关在壳里，用肉足上的腺体所分泌出来的厣(堆积起来的粘液)把壳口堵住；(d)它下蛋，它决不会把蛋与排泄物混淆起来，所以，不管它的知觉（本体感受和外部感受)多么不发达，它也能把刚下的蛋搬到贮存蛋的地方。因此，将蛋下在地下的习性可以看作是下蛋图式与自保图式或以地为庇护的图式进行协调或同化的结果。

上边的描述是个体行为方面的，但是，如果一切都在这个水平上继续下去，那就不是什么本能问题，而是随着新的一代不断重复的个体发明问题。相反，如果每个个体的掘穴图式以及暂时专心致志于下蛋的图式都是遗传的，那同一个假定就会认为，所有这些图式都是在基因组或后成型的水平上，通过它们的结构或机能意义的相似性，而获得自身之间的协调的。事实上，在感知运动水平上，一个智力动作只能由这种图式的协调构成（譬如，由“放在上面”的图式与“拉”的图式之间的协调构成），这纯粹是它们倾向于

241 相互同化的结果，不需要介入什么智力，象神仙一般将它们二者联系起来，在后成系统中也无须隐蔽什么，智力将两个本能图式（如果事实上真是这样）彼此联系起来。当然，能用“智力”的名称，称呼在感知运动习得水平上的那种自发的图式协调，但是，本能图式显然具有完全不同的性质，因为它们源于后成系统，并归属于生物神经组织所依赖的基因子系统，所以，我们最好不用“智力”来命名后成活动和超个体活动。

6. 本能与遗传适应

当代的全部生态学使我们认识到，遗传再平衡不仅改变特殊器官，而且也改变了与该器官相联系的行为。[13]因而，越来越多的人们开始承认，行为是生命的组成部分，后成型既决定着行为的构架，又决定着行为的形态发生。

但是，行为处在与定位形态特征不同的水平上，而且，只能在器官发生的机能水平上发现，所以，人们同样可以不再涉及“基因”，而是将“本能编排的图式或循环”这一临时称号用作行为图式（上边第3、4小节考察过）的后成对应物。事实上，我们必须记住，总体的本能循环是超个体的，也就是说，它来源于两个以上不同的个体的基因，来源于两个以上独立的胚胎发生（性的作用或社会作用），来源于两种以上的器官和内分泌活动，来源于两种以上的特化和补偿行为，随着它们各类的有意义标志和各类的运动，它们还可以进一步产生一些标志。这种高度复杂的循环多半是遗传的，而且具有个体的空间（性的作用或社会作用）和时间（父母和
242 祖先）形态。然而，总体循环不仅包含着个体行为，而且也包含着

13 某种行为的进化可以以相互作用的方式影响形态发生。譬如，许多鸟在交配期炫耀自己的胸脯或冠毛，某些鸟（尽管很少）在那些部位具有形态的结构或特别艳丽的颜色。

顺序，对应（互补的个体之间）的逻辑结构，以及那些与嵌合行为的发展和进化相关的系统树。

因此，前面第4小节提出的解释，实际上是假定了：本能图式的循环或总体系统之所以形成，不是由某种遗传固定，即个体的学习行为，而是由在本能图式发生发展的水平上，也就是在后戏型的水平上，可以自发地运用或组合，以及重组图式。个体学习可以在其超个体循环中解释本能，由于它需要智力和长期预见能力，所以，它并不一定会出现。另一方面，在整个超个体循环的水平上，将图式的运用或自发组合纳入后成型程序，绝不是完全不可能的事情。举一个例子说明，今天，在研究变异时，人们很少再强调作为“干扰”的随机突变，人们现在强调的是具有各种调节的基因型或基因库（一个多重调节的库）内发生的重组。如果认为，本能的超个体循环与某些基因的个体系统或子系统（本能图式作为机能单位，隶属于它们）相关联，那这些子系统本身的重新组合（以及各子系统内可能发生的变化），就可以看作是理所当然的。这里，唯一的新要素（因此，必须加以讨论）是图式的组合，这些组合与图式的逻辑相一致，也就是说，与上面第4小节描述的潜在嵌合、序列、对应等关系相一致，而不仅仅与遗传信息所包含的形态特征和生理特征相一致。换言之，如果一个基本的本能图式A依附于基因系统a，另一个图式B依附于基因系统b，那么，a与b的组合绝不会产生出一个不考虑A与B的机能特征的新整体ab，相反，就A与B能够相互嵌合，顺序排列或彼此对立而言，a与b的组合，将由A与B的形式及其他的整合来决定。因此，似乎正是这些图式的逻辑决定了它们的组合，而且，这也说明了整个超个体的本能循环为什么会与智力活动（同样由于图式在相互同化中的协调所造成）相似。我们说 243
这种逻辑存在，并不意味有什么不可捉摸的特征，没有什么比计算机的电路更不可捉摸了。说到底有一条是必须的，最初的图式就

象写入后成型的那么多“形式”一样，将在直接的同化和顺应过程中组合起来，这种组合凭借的是图式中与逻辑特征同型的形式特征，而不是任何其他什么特征。

但是，在遗传或后成生长水平上形成的这些新的本能群，为环境留些余地，因此，必然会有基因组的再平衡，不论这是由于对变化了的表现型作出选择，还是因为后成发展时的生长调节的相互作用。

这里，我们要考察本能将外部材料引入主体机体的情形：黄蜂的窝，白蚁的巢等等。可能发生两种情况：（1）器官适应其机能，蚊子吸血所用的细管，昆虫的螫针，挖穴的爪，等等；（2）一种器官从事的工作与它本身的情况无关。

在第一种情况下，很难设想器官与本能行为的独立构成，尽管人们可以列举许多例子证明这两个方面相互分离的可能性，也许，这只是次要的。如果将它二者合在一起，人们确实可以说，本能是器官的逻辑。但是，必须补充说，器官是行为的物化；这就是贝塔兰菲在谈及“动力形态学”（在某种程度上这是科普的“动力生成说”的广泛应用）时采取的方法。不过，人们很快就可以看到，如果从遗传学的观点出发，问题就会发生。正是由于这个原因，我才详细地研究了生物反应引起物种（静水椎实螺〔limnaea stagnalis〕）正常形态发生明显变化的情形。在这里，固定通过瓦丁顿所说的“遗传同化“得以实现，同时，新的变种，通过改变平常的特定行为，而对可适应环境作出一定的选择（看下面第十九节，第7小节）。

244 在第二种情况下，如果没有来自环境的某种信息，就不可能理解本能是如何适应环境的。但是，困难在于，在许多情况下（不是一般情况），单个主体仍然对其本能活动的成功与失败漠不关心，[14] 即使没有环境直接作用，人们至少也要假设某种由动作结果引起的反馈系统。不过，即使在一定程度上考虑到这些差异，人们

也可以设想在超个体本能水平上，从环境中得到的信息，而无法顾及个体中的后天适应。在下边谈及遗传认识手段的起源时（第六章，第十九节第4—6小节），还会回到这个问题上来。

第十七节 知觉

在有机体对外部刺激的一般感受性（后来是神经感受性）与感觉或知觉感受性之间可以发现一系列转换水平。只要说知觉长期受遗传结构的控制就够了。对所有那些在本能机制中起着重要作用的“有意义刺激”的知觉记录而言，这一点确定无疑。象黑林(Hering)这样的“先验论者”（只提他一个），在十九世纪就试图将人的部分知觉解释成与生俱来的机制。“经验主义者”赫尔姆霍茨则反对这一点，他的主张仅仅涉及后天经验，认为后天经验能够通过联想或下意识的推断连接起来。在第一节，第4小节中，我们曾经列举了霍斯特的看法，他把知觉常性归于反馈或再输入的遗传机制（甚至归于输出模本的遗传机制），它们可以根据距离来修正外观的大小；可以承认可能存在这样一种机制，但是，我认为它是后天获得的。虽然人的先天结构所起的作用仍然不能确定，但是，也不能否认，在没有高度发展的动物中，先天结构始终占据优势。譬如，艾蒂安在与洛伦兹和密特斯塔特（Mittelstaedt）工作了一段时间之后，在我们的实验室里，对蜻蜓幼虫作了研究，他发现，蜻蜓幼虫 245
会以一种有规则的方式对食物移动模拟的各种参量作出反应，以至于在这种情况下，很难辨认什么学习。

14 石蛾的幼虫在茧屡遭破坏时，总是一而再，再而三地重新做茧，似乎没有学习什么东西。

1. 格式塔

知觉还向我们提供了器官结构向认知结构转换的另一种情形。这也是赋予它以认识论意义的东西，知觉成为主体与环境所提供的材料之间的最直接的认知接触点。

当拉马克主义者或经验主义者看到某个机体受到环境的影响时，它们首先用联想主义或原子论的方式来解释这些知觉活动，将知觉看作是感觉的集合，通过对遗忘的联想把它们联接在一起。先天论者的回答沿袭了康德的传统（确实，缪勒很明白地提到康德）按照他们的看法，后天经验所起的作用的确不容否认，但是，必须给先行条件留有适当的余地，它们采用空间构架的形式，不是先天的，就是天赋的。

自从韦特海默和苛勒在1912年创立了格式塔心理学之后，知觉与机体的关系问题发生了比较明显的转折。根据这种理论，可知觉结构可以用场模型加以解释，场模型同样还可以用于知觉。神经系统，有机体，甚至可以用于苛勒（一位训练有素的物理学家）创立并称之为"物理格式塔"的物理现象的凝聚作用。因此我们考虑一下，这种尝试为什么获得部分成功但最终遭到失败，也许是十分有益的，因为格式塔的概念（它一旦从纯粹的格式塔的链条中解放出来，仍然完全可行），确实获得极大的成功，甚至为胚胎学家所采纳，而且，贝塔兰菲多半是义务地传播"机体论"思想时，把这些思想建立在格式塔观念的基础上，并说，在现代心理学中（意指格式塔心理学家的工作），"第一次尝试用科学方法解决整体问题"（《生命问题》第2 49页）。

这个学说的基本思想是，知觉不是由现成因素（大概指感觉）的组合构成，知觉从一开始就是一个有组织的整体，在这个整体中，可以发现某些特性或基本单位，不过，这只能凭借分析并依据有
246 所构造的因素，而不是构成成分。早在1890年，埃伦菲尔斯（Eh-

renfels)就说过，一首曲子可以通过改变所有音符(因此，"感觉"也改变了)的方法而"变调"，但是，这并不妨碍人们把它看作是一种格式塔，而当即识别出它来。不过，埃伦菲尔斯在整体"形式"中看到的是附加在感觉上的一种属性，而格式塔心理学家则认为形式是原来具有的。

于是，格式塔心理学家的首要工作是确立支配形式的规律。其中有两条必须牢记在心，它们既有生物学的意义，又有心理学的意义。第一个是"完形"规律，一个形式或格式塔，要根据它怎样才是一个"更好的"图形而获其意义，"更好的"标准是凭借一定的经验独立分析出来的。这种使形式"完好"的性质是简单，规则，对称，有序，元素密集，连续等等。因此，一个孤立的圆点，就其衬着一个白色的背景而言，也是一个整体。格式塔心理学家还发现和研究了大量其它属性：临界律，运动格式塔(闪光仪的运动)，静态格式塔，这里仅举几例。

格式塔心理学家搜集了知觉领域中的大量实验成果，给人留下深刻的印象，他们使其复兴，将其概括为一个体系，把它用于运动，记忆，甚至用于黑猩猩的实践智力或感知运动智力(参见第十八节)。韦特海默甚至打算在三级推理和数学运算结构中寻求格式塔规律的作用。

在解释这些复杂的事实时，早期格式塔主张的独创性在于，他们试图将其归于物理场的平衡模型，这种平衡模型既可用于先天机制，又可用于后天机制。即使在当时，这已超越了一般的选择。将自身强加于意识、知觉的格式塔，与组织或特定的神经格式塔是同形的。于是，神经机制(多突触场等)依赖于电磁场，而且，只要在物理过程或其他什么地方存在一个场，可观察形式就会通过一组动作及其平衡而产生，这就造成双重结果：(a)场的作用意味着非叠加整体的形成，其意义在于整体不是部分的总和，在每个阶 247

段，或每一变化中，整体都加于那些部分。这就是格式塔的定义。(b)这种整体由最细微活动的结果造成，整体趋向的“最佳”形式就是最平衡的形式。

人们立刻可以看到，这些考虑无论对研究知觉，还是对研究机体和神经病学，都具有同样的重要性。它们激励拉什里(Lashley)完成了大脑整体效应的佳作，后来，戈德斯坦将它们普遍地用于整个有机体(《有机体的构造》Der Aufbau des Organismus)，但是，强调的重点作了微小的变动，在盖尔布(A. Gelb)那儿也是如此：对这些学者来说，形式和背景原则显然是生物学的，因为，就某种意义而言，背景在本质上是一种行为联系(譬如，条件反射的信号是由期待的背景衬托的一种形式)。

因此，这种理论解释致使认知完全归结为器官的东西，尽管在一定程度上，这无疑过分包罗万象，因为，有生命的东西立刻就会归结为一种依赖于场效应的物理现象(与机制等相反。严格地说，它的叠加成分仍然不能还原为格式塔模型)。

但是，假如认真地思索一下，这种大胆的理论(这确实是格式塔学派创立者的情形，尽管我们这里仅仅描述了他们的主要论点)，人们就会看到，这些理论最饶有兴趣的地方在于，即使它们的缺陷也证明是很有启发的，而且，对它们的任何批判性考察，都将揭示它们之间新的联系。格式塔理论的弱点是，当主体或有机体不可避免地服从场或平衡律，因而从外部和内部受到限制时，即使在内源调节(发现它是现代生物学的光荣)的意义上，也不再会有任何建构活动、任何发展和任何组织了。因此，对格式塔的批评，主要在于平衡概念，它所赞成的平衡概念，没有考虑到通过自动调节而形成的渐进平衡，而仅仅是一般物理平衡意义上的力之间的均衡。

248 在转向知觉之前，我们还需指出，正是由于缺乏通过活动和渐进补偿而达到平衡的思想，才表明格式塔学说一方面没有给予发

展以充分的作用，另一方面，不正当的将高级整体（诸如智力运算结构）归于知觉格式塔或运动格式塔。

就发展而言，假如格式塔由十分普遍的场平衡律调节，那根据定义，它必然优于任何一种发展。结果，它不是超历史的，便是非历史的。然而，研究认知机能的生物学和心理学，都不能局限于给予的不变形式，因为它们二者的中心问题涉及到形式的起源，以及它们从结构作用开始的建构过程。根据格式塔结构学说，结构先于任何一种结构作用。事实上，它们似乎完全排除了结构作用。将它归于一种非历史的结构。不过，确切地说，要说认知发展产生并依赖于一种不同于一般物理平衡的平衡，严格说来，最有说服力的证据是智力运算结构不能归结为知觉"格式塔"。智力运算结构具有自身的规律，作为一种系统，它们独立于元素的属性，在这个范围里，它们确实是真正的整体，但是，这些整体是以严格的叠加方式建立的（2加2准等于4），更重要的是，它们是可逆的，这与知觉格式塔不同，知觉格式塔既不可逆，又不是叠加的。于是，正象我们在第十四节第3小节见到的那样，这种可逆性是可调节平衡的顶点，而知觉调节只能达到一种近似的可逆性。

最后，我们又回到知觉：如果知觉组织靠着物理场对其所能产生的唯一效应被当作一种描述，而脱离了一种解释，那么，它就会最忠实地相应于一种格式塔结构。事实上，它离格式塔心理学宣称的自身所服从的那种过分普遍的物理规律要远些，而离器官结构近得多。确实，知觉的特征可以看作是(1)主体通过同化活动图式（关系等等）产生的知觉活动与(2)环境中的客体（靠象征形式下的感觉材料这中介所达到的）之间进行的直接接触。在这个阶段里，与客体的接触采取了一种概率取样的形式——一种类似于选择的东西，但仅仅是在机体可以选择的意义上，而不是相反—— 249
并产生一些中心效应和"偶然相遇"[15]的可能性。另一方面，活动产

生了一切关系动作，从相遇者之间的"接触"(couplings) 直至通过探究、传送、变换、预见、借助等建立起来的各种关系。在这些情况下，格式塔之产生所靠的平衡不是物理场之类的平衡，而是主体与客体所提供的材料间的有组织活动的平衡，这种平衡是机体与环境平衡的一个特例。

这种平衡形式仅仅是统计的或概率的，而且总要受事件趋势的支配和情境的摆布。正是这种平衡，将双重不可逆和完全无迭加的特征，做为知觉成分赋予格式塔，相反，高级智力形式则达到了一种完全的和可变的平衡，这种平衡将运算的可逆性赋予格式塔。这里应该指出与物理学的相似性：知觉不可逆性与运算可逆性之间的对立，使人想起了不可逆的物理现象(热力学，等等)与力学中发现的可逆性之间的对立。

2. 知觉调节

知觉格式塔是一种平衡的结果，该平衡既是动态的，又是概率的，其中，主体对外界干扰所做的能动的补偿，打破了任一既定场中力的简单平衡，就这个方面而言，知觉无疑是一连串的器官调节，而不是在勒查特利埃原理所支配的平衡中发生的那种变化。

如果我们不考虑霍斯特设想的那种遗传调节机制的可能性，那么，一旦中心化停止，人们就可以发现一些最基本的调节。事实上，中心化是连续的，除中心化活动形成的修正同样也是连续不断的反作用和超前作用。所以，这种协调就是调节。知觉学习在没有外界帮助下取得的惊人成果为此提供了例证，这种学习是从七
250 岁左右的儿童开始的，本书第十四节第 2 小节有简明的论述。

15 我在《知觉机制》(巴黎，法兰西大学出版)中，对出现的中心效应进行了分析。这种分析是根据图形要素与知觉器官要素之间"偶然相遇"的可能性，以及图形一部分中的相遇与另一部分的相遇之间联系或"结合"的可能性。

知觉调节的另一个值得注意的情形是"超常性"，一个普通的成人往往把三或四米远的直立小棒看成与近旁十厘米长的小棒相等，其实，它的实际长度只有九厘米，甚至八厘米，结果，对或然误差（大于十厘米）的修正，变成了过高估计的误差。

这种视知觉领域中，后天调节的最引人注目的情形是埃里斯曼(Ehrismann)和I·苛勒运用变形眼镜的典型事例。被试要在连续的一段时间内戴上一种倒影镜。这种眼镜致使所见到的物或人上下颠倒，所以，在I·苛勒拍摄的防卫竞赛中，普通被试试图攻击埃里斯曼的胸部，结果击中了他的膝盖。不过，几天之后，情况完全相反，在影片的末尾，可以看到同一被试与其他戴同样眼镜的人一起，在因斯布鲁克的街道上遛弯。在这个事例中，习惯的感知运动动作图式以视觉状态适应触觉－运动状态的方式，指导自传入感觉，由此影响调节。这个杰出实验顶着格式塔理论，确认了知觉活动从头到尾都服从于动作图式，它足以更加清楚地表明知觉组织的调节特征。

总而言之，即使在知觉水平上，其内部反应是形象的（感知的形式或格式塔，似乎以最纯粹，最直接的方式提供了实在世界的真实模本），认识实际上仍然是一种同化和组织，它们三者比初看时的情形更接近于生命机制，而且是依照他们自己特定的平衡形式和调节形式。另一方面，由于知觉绝不能独立于活动，在高级水平上，它不能脱离动作图式的内化协调（它构成智力），在较低水平上，它作为一种有意义的指示物介入反射图式的本能循环（因为在反射图式阶段，我们已经看到，区分一般感受性与意义感受性有多么困难），所以，在谈及知觉时，确实可以象其他认识机能一样，认 251
为它是生命同化和生命组织的直接扩展。

第十八节　学习与“智力”

我们第四章的目的，仅仅在于阐述认识与生命之间的一般同型性，对此，我们已经指出（第十三节），器官生活涉及到记忆或学习，以及预见问题。我们目前这一章的目的，则是提出有关的认识论问题（将其生物学解释的考察留待第六章）。因此，我们现在试图确定：在与行为同类的基本认识形式的范围里，它们的必要条件和充分条件是什么。我们希望证明，这些条件总以某种生物因素为前提。

只要我们涉及神经系统和反射（不论是本能的还是知觉的），这种构成因素就是自明的：反射与本能多半是遗传的，即使当知觉用于没有包含在依附本能的意义刺激之中的新对象时，知觉也以某种遗传的感觉装置为前提，虽然，知觉可能并不需要它的调节能力。这些能力或者是特有的，先天的（为了获得I·苛勒的颠倒效应，对蟾蜍施以外科手术，但是，它们并不对此作出反应，所以，它们可能因为不适应捕捉苍蝇的方法而饿死），或者是在高级机能的影响下获得的。

一旦人们开始考察这些情形，就会遇到一个新问题：产生于真正的习得，而又与任何遗传程序无关的认识，必然具有生物因素吗？也许有人回答说，即使最高级的智力活动，也要以大脑的活动为前提，其方式就象任一知觉活动以感官为前提一样。因此，如果从这一点来看，它们二者都是生物的。但是，它们却存在这样一种差别：感官在某种新知觉的影响下，只发生略微的变化，它仍然能够凭借条件作用和自传入感觉完成结构功能，而大脑却能够在其遗传环路上，构建大量新的环路或后天联系渠道。而且，在认识论中，人

们很容易将一种逻辑或数学认识与其神经病学的证据区分开来，相反，如果本能的“技能”脱离它所依赖的生物循环，它就不复存在。那么，就其具体的心理关联而言，而不涉及其形式化的意义，这种逻辑-数学认识本身真的包含着一种不可化简的生物因素吗？

我们这一章里就要给出，并将在下一章详尽阐述的答案是：高级水平上的一切认识都要以这样一种因素的介入为前提，无论这因素是作为一种先天构架还是作为起点，抑或回溯到生物起源，作为一种必须而又连续的功能，没有它，任何结构都不可能。

1. 基本的学习

我们在进一步讨论之前，必须记住，尽管后天行为相对于本能行为而言，可以看作是高级的，但这只是因为在那些具有认识特权的动物群中——即在灵长目和人中——本能行为虽然低于由它们高度发达的大脑所获得的后天行为，大脑发展的主要阶段是众所周知的。一般来说，学习能力随着动物界连续上升的阶梯而明显地增加。

正象我们前面（第十三节第2小节）说的，这并不排除如下事实：某种学习一直想在原生动物身上通过实验诱导出来；这种学习与条件反射十分相似，可这里没有神经系统，因此，也没有严格意义上的反射。布朗斯梯特(Branstedt)按照这种方式对草履虫作了实验，他将若干草履虫放进半明半暗的罐里。这些小东西在罐子里游来游去，并没有表现出对明或暗的好恶。然后布朗斯梯特使它们在光与暖，暗与冷之间建立某种联系。当训练结束时，即使罐内的温度完全恢复到原先的状态，草履虫仍然只在罐的暗处游动。索斯特(H. Soest)用同样的方式训练尾棘纤虫只在三个平行 253
表面的第三层上爬行，这层表面光滑，其它两层粗糙。开始，它们爬上粗糙的表面或光滑的表面，没有什么区分。后来，粗糙的表面

通了电，结果，这些生物学会了躲避粗糙表面。训练结束后，截断电流，它们仍旧只在光滑的表面上爬行。[16]

向读者说明这点之后，我们必须指出，这些基本行为可以分别称作训练、学习、条件作用或习惯(与智力本身相反，智力从它们直接派生出来，但是，智力具有可逆的灵活性，并且范围不断地扩大，而没有基本行为的那种不变的僵化)，它们可以采取所有的形式，从主动行为(它以自发探索作出的一切发现为特征)直至被动行为(其中，获得性联系似乎是由某种规则的外在顺序强加的)。婴儿的发育为这两种相反的行为提供了例证，从第二个月开始，儿童就获得在两顿饭间隔期间吮吸拇指的习惯，而且，吮吸这种真正的反射所含之意使儿童形成了条件反射。

我们对这两种行为很感兴趣，因为它们证明行为的获得可以通过将新因素(刺激或反应)同化到先前图式中的方式，这种图式在很大程度上是先天的，它们或者是反射图式(象看到拇指和吮吸的条件反射)，或者是比较普遍的欲望图式，诸如克雷格的欲望行为，但与任何特殊的，专门化的本能没有必然联系。从认识论的观点看，我们掌握了一个相当普遍的重要事实，根据这个事实，从外界(也就是说，从客体)获得的信息总是按照一种构架或内部组合(主体)而获得的，这种构架在某种程度上是构建起来的，而且，它首先在机能上适应于每个特殊情况。(在这里，“机能的”一词的意义，并不排除具有一定普遍性的图式的干预，就象我们在第十六
254 节第3小节谈及欲望行为时看到的那样。)

至于动物习得过程中主动行为的例子，最好从名符其实的“刺

16 但是，我们必须指出，某些生物学家对原生动物中的这种学习能力提出了反驳，其根据在于人们不能确定地排除物理化学的指示物(除非某种刺激实验，能够无条件的消除已“学到”的行为)。尽管如此，我们要记住这样一个基本事实：在神经系统介入之前，是有发生学习的可能性的，无论学习取什么形式。

激饥饿”开始。这种刺激饥饿与华森的一个重要主张有关，华森认为，动物似乎更受它必然发现的标志支配，而不那么受它们必须作出的反应支配。布洛杰特(Blodgett)的“潜在学习”可以说明同样的主题：一只饱食的老鼠，实际上并不需要食物，但是，当它经过“冷漠的”探索之后，它可以象一只饥饿的老鼠一样，很快地走出迷宫。同样，金布尔(Kimble)和肯德尔(Kendall)通过老鼠已经证明，刺激的单调重复会造成更大的死亡，超出反应本身产生的结果。但是，当布罗本特(Broadbent)认为“刺激饥饿意味着刺激比反应更重要时，我们必须指出(这同样适应于华森的公式)，这不是刺激和反应的问题，而是图式问题，刺激同化到该图式中，图式产生反应，因此，由刺激引起的饥饿，从根本上说明了这样一个事实：在特定图式没有发挥任何控制作用的情况下(换言之，当没有什么东西能凭借某种实际而又是强制性的需求，使自己为人所知时)，动物并不是被动的，因为这样一些机能刺激能使这个或那个图式发生作用，它总保持一种恒常的探寻状态。因此，刺激饥饿表现了一种一般而非局部的双重需要：(a)提供现成的反应图式，(b)使它们适应于整个实际情况(除非产生了某种压倒一切的需求，会有部分或局部的调整)。所以，这里并不存在过高评价那种与反应相对的刺激问题，而是一种自发的，连续的需求问题，它需要提供图式，该图式必然是反应的源泉。对刺激(作为一种自发探究行为的方式)的研究表明，这里的后天反应与某种普遍的欲望行为相关，它证明了先前组合的必然作用，这种组合的根源是先天的，无论你从哪个方面看都是如此。

当然，这种探究行为(其中一方面与伯利恩所说的“好奇心”相对应，也可参看达尔陈〔Darchen〕和蒙哥马利〔Montgomery〕)导致环境的广泛扩展，从而使从外界所获得的信息大大增加。这并没有改变这样一个事实：从一开始，探究行为就是内部组合的同化。 255

2. 条件作用

与主体探寻信息的能动行为相反，似乎还有一种被动行为，在这种行为中，主体被迫与外界发生联系，而且，仅仅通过这些联系而作出反应。条件反射就属于这一类。但是，条件反射无论怎样遵从外部条件，它们必然把新的刺激同化到先前的先天图式中。

众所周知，除了这些所谓第一类条件作用的典型例子之外，还有第二类。在第二类条件作用中，反应不再是反射反应，而是由新的反应构成，这种新的反应或者由学习得来，诸如米勒(Miller)和克诺斯基(Konorski)的狗伸出它的爪，或者是“散发出来的”(emitted)，诸如斯金纳(Skinner)的老鼠和鸽子，它们学会了压杠杆。现在这种“工具性的”条件作用(正如希尔加德〔Hilgard〕和马奎斯〔Margis〕所说)，再次证明了主动行为，只不过这次是在另一种意义上。它不再是同化于先前图式的问题，因为，并没有先前的反应或无条件的刺激。它是发现和利用新关系，特别是发现和利用客体间关系意义上的建构问题。现在，我们发现自己处于迟早要导致发明的发现领域，该领域通过试误，会愈益精确地适应于环境的事实——主体本身所创造的主动组合领域。

于是，问题成了如何估价偶然性在辨读和记录这些外部材料时所起的作用，如何估价记录的方法。在解释学习时，经验主义的观点常常占据统治地位，就象它必定在拉马克主义的生物学中占据统治地位一样。这种观点认为，一切辨读和记录显然都是被动的，一切新元素都应归于环境所强加的偶然事件或境遇。但是，我将采取的另一种可能的解释则主张，所发现的关系是主动“导入”的结果，也就是说，它们由图式的协调加以控制，该图式虽然由于不断地顺应外部材料而发生分化，不过，它们仍然是同化活动产
256 生的图式。换言之，只有在主体(狗、鸽子，或老鼠)可能赋予偶然事件以某种意义的范围内，偶然性才起作用，而且，这种意义只能

从同化图式产生出来。这种同化活动不是临时拼凑的，而是先前的同化造成的，确切地说，这种同化没有绝对的开端，因为在第一类条件作用中，例如，上边第11小节讨论的探究刺激中，它已经在起作用了。

换言之，通过各种条件作用的最初事件，我们可以看到，为了将“联想”或人为孤立的连锁反应变成更基本的连续“同化”过程，我们不再需要划分下面两个不同质的类：（1）条件刺激同化于无条件刺激，（2）在第二类行为中看到的同化。是同一个过程使第一类行为导向第二类行为，并由此建构不断增加其后天因素的图式，它们与这种组合的本能或反射的源泉相对立。

还有另外一些情况值得注意，其中包括从先天图式的同化向已分化的同化转换，已分化的同化，可以通过协调或重组，帮助新反应的创造。当今，在我们的认识越来越丰富的情况下，本能图式中的某些失常，未曾料到的障碍或冲突，都会引起一种不能进入遗传程序的反应，它可以称之为“智力”（当然，人们必须象本书一贯强调的那样去理解，每一种中间阶段，都可以在基本获得行为与高级智力之间找到，任何中断都部分地成为机会问题）。

在说明这一点时，格拉斯引用了纳塔尔白蚁的例子，当用力敲击穴壁时，白蚁立即开始封闭蚁后的小穴。就本能而言，并没有设计这种封闭，但是保护蚁后，却是本能的，而且毫无疑问，关闭蚁穴或将外部世界排斥在蚁穴之外的一般图式也是本能的。这样，按照发明都由现存元素的组合开始这一原则，关闭蚁后小穴的新 257
反应，可能是由两个或更多的现成图式的协调或相互同化引起的。在我们试图借助高级“能力”作出说明之前，我们还是应该从已经发生作用的各种行为的技能连续性出发，而且，我们还要将同化这个名称赋予在整合和协调（通过整合来达到）中的这种连续性。

3. 新生儿的感知运动行为

在婴儿头十二个月或十八个月的感知运动行为的发展中，当象征性功能和语言的运用建立之前，人们可以在后天获得的第一个行为与一般完善的"感知运动智力"(这种智力几乎相当于黑猩猩的智力水平)之间看到绝对的转换，于是，至关重要的问题在于，或许这种连续性（从生物学的观点看很有启发）仅仅归于这样一个事实：即和灵长目动物相比，人在更大的程度上具有这种遗传智力，即那些从基本学习向进行时空组织、使客体和因果关系守恒的感知运动的智能的无意识转化，应该是某种导向更高事物的渠道的产物(更不用说导向表象和思维)，或许我们是在通过上边第2小节讨论的连续同化来处理结构作用。

既然人创造了猴子闻所未闻的文明，既然象我们目前越来越多地看到的那样，存在着这种个体能力的差异，人的智力也就无疑存在着一种遗传成分。譬如，在白痴的智力水平，根本不可能发生任何变化。但是，说作为智力的才能是遗传的，并不等于说认知结构是遗传的，相反，本能的遗传则蕴含着相对完善的装置的遗传，因此，智力的遗传与本能的遗传相比，既宽泛，又狭窄，之所以宽泛，是因为它包含着结构作用的传递，这种作用几乎能够无限地发展和学习(至少，直至现在)，它之所以狭窄，是因为特殊结构不能传递下去。

258 因此，对我们的讨论目的来说，把婴儿的感知运动智力发展的全部阶段都归之于人或灵长目动物的遗传智力显然毫无意义(正如把后来的发展也归于人或灵长目的遗传智力一样)。的确，这种遗传表明一个事实，即人能够有这种发展。但是，它根本没有说明结构作用形式，而我们现在所寻求的正是这种结构作用的机制，联系着这种机制谈论"智力"只不过是运用包罗万象的分类，它并没有告诉我们，什么过程在起作用。

甚至还可以说，详细地论述婴儿从最初的后天图式向感知运动智力发展的连续阶段也不是目的。[17] 但是，婴儿的发展具有启发性，它证明了婴儿从十二个月至十八个月这六个月中个体行为发生的演变。所以，我们必须集中在眼下两个基本点上，来表明有连续性存在，并去理解动物行为的相应水平之间所具有的类似的演变，尽管这只能在种系的很不相同的阶段才能观察到。

第一点是，低级习惯图式（通过再生同化和泛化同化，利用外界偶然事件而获得），向第一个真正的智力图式（其中具有手段与目的的协调）的过渡。譬如，一个四或五个月的婴儿，偶然地拉了一下从摇篮上部垂下来的绳子；他之所以拉它，只是因为他刚刚学会协调看与触的动作，他要抓住视线以内的一切东西。在这个具体例子中，从主体方面看，这个简单动作（由视觉图式与抓握图式相互同化而产生一种发展同化的普遍作用）碰巧产生一些有趣的结果，尽管它们不可预料：帷幔晃动，吊在上边的玩具前后摆动，装着铅粒的塑料球发出各种声音。结果，主体凭借着再生同化，再三地重复这个动作，不过这时手段与目的仍然没有分化；我们看到，只是一个产生相同行为的简单习惯图式。几天之后，在没有装饰的其它帷幔上悬挂某物，儿童能够一面摸找绳子拉它，一面注视 259
悬挂在那儿的客体。这时，手段与目的之间开始分化，因而，开始具有预见。后来，人们只须在两米远的地方，使一根棍的末端悬挂的东西晃动，只要晃动一停止，婴儿就会摸找绳子，并拉住它。这时，确实存在着某种普遍化的智力，尽管它由于缺乏空间联系而不尽完善。人们很快就会看到许多相似的动作，在这些动作中，运用的手段借自习惯图式，并适用于新情况所固有的目的。如果我们把手段预先服从于目的（由十分正常的同化图式产生），看作是一

17 见皮亚杰《儿童智力起源》(La naissance de l'intelligence chez L'enfant)和《儿童对现实之建构》(La construction du réel chez l'enfant)。

种任意的标准，那么，实际上正是相互同化引起的这种图式协调，才标志着真正智力的开始。

将两个不同行为阶段联系起来的第二个重点是从包含新手段(通过探究和相似图式产生的逐步分化获得)的智力活动，向包含顿悟的较高级智力活动的过渡。苛勒确实给我们这样一种印象，他的黑猩猩——它们全部发育正常，并且，它们象养家糊口的正经成人那样不停地工作——直接地依靠整体重组和顿悟，譬如，在一个瞬息的直觉中，它们突然发现如何利用一根棍。一个婴儿，如果以前从未得到过棍子，那他在十八个月左右时，也能完成同样的事情。但是，在导致这种顿悟的发展过程中，值得注意的是，只有当同化图式在泛化同化中获得充分的灵活性，能够仅凭对外部事件的审视，而逐步地彼此包含，或顺序排列时，这些迅速而又内化了的协调，才能在没有物质上的向外探究的情况下完成。不过，这种灵活性本身，是长期学习的产物，在学习期间，同一类协调由连续的发现完成，而不是(在这个阶段上)由什么组合性创造来实行。一个十——十二个月的婴儿，为了拿到客体，能够把该客体置于其上的东西(如桌布，罩布等)拉向自己，这种能力，以一系列相
260 关的连续动作为前提，这个阶段，可能随着儿童的探究而发生。只有那时，这种同化图式才能通过以往图式上进行的新实验，通过新图式的顺应分化，以一定的有效数量建构起来。然后，新的图式才能较快地协调，并给人们一种印象，突然领悟的行为发生了，它完全独立于先行过程，实际上，它是最初整个过程中的最后一环。

对婴儿的感知运动成果直至能够顿悟或突然重新组合的感知运动智力进行研究，可以清楚地表明，从基本阶段开始的学习过程的连续性，证明那些同化活动持久作用，这种同化活动不仅是动物和人共有的，而且也是一切认知机能水平共有的。

4. 动物的智力

在动物心理学家支支吾吾地称之为智力的许多动物行为中，即使发现一些持久不变的共同机制，我们也不应大惊小怪，同时，我们还会看到，划分这种行为的标准和方法。这类烦扰不休的问题，在很大程度上，是人为造成的。或者毋宁说，“智力”与“非智力”的界限完全是一个习俗或语义问题，尽管必须承认，层次水平问题是一个根本问题。

拿佩克海姆(Peckhams)所观察到的，由维奥德详细记载(《本能》第158页)的黄蜂为例，这种黄蜂能够用上颚夹着小石子夯固自己巢上的表土。这里，我们确实要讲到工具的运用，尽管这里没有黑猩猩所用的棍子的多价体问题。但是，或许会问这个杰出发现是否能说是由黄蜂的智力作出的，而要用下面的真正基本的事实来作答，这问题也就变得索然无味了。这个事实就是，我们在这里看到一只昆虫在建构动作图式(用它的上颚撞击土)——充分“图式化”了的图式——因为它能将石子这样的客体，作为机能的延伸加以同化。另一个例子是莱多克斯(Ledox)蚂蚁，这种蚂蚁能用自己的幼虫作梭，并利用它们的丝，将咖啡树上掉落的叶子缝织在一起。莱多克斯感到惊奇，他弄不懂这究竟是本能的动作(因为这种自动性 261
是特有的，因此是先天的)，还是智力动作(因为运用了工具)，在我看来，莱多克斯似乎忘记了一种最有意思的解决办法，即认为上边两个答案都是正确的。事实上，这种行为中，极有意思的是，它构成了所谓智力本能的东西，也就是说，它向我们表明，一个昆虫，在本能的图式协调与渐进探索领域中同样的同化协调机制（导致个体智力)之间的完全同型性。如果第十六节关于本能的论述没有什么错误，那么很清楚，尽管处于不同的水平上，本能亦能凭借同化图式中的相同逻辑发生作用，而且，从本能过程的同一性自然可以得出，本能图式的组合应该具有利用工具的能力——在建构和

利用器官时，客体组合的扩展。在能够繁殖造丝幼虫，并为把一些客体（咖啡树的叶子）连起来达到一确定目标而去掌握一种图式的生物中，这种结合图式的运用将扩展为寻求产生结合的因素，同时扩展动作本身引起的结合，由此，将幼虫的丝同化于图式。至于将树叶简单粘在一起的缝织动作，还需要对这种发展的阶段性进行研究：它确实不可思议，在此不敢冒然评论。不过，从原则上说，它大概与猴子的行为系列相同，猴子能够从用一根棍子发展到运用多节的钓鱼杆。

同样，在埋葬虫中，法布尔（Fabre）已经注意到个体适应的典型例子（切断棍子顶端系着死鼹鼠的绳子）。按照维奥德的说法，埋葬虫能够估计干缩土地的裂缝宽度，以便将死鼹鼠埋进最宽的裂缝中。自然，法布尔不承认埋葬虫有什么智力，他认为，它们切断绳子的动作只能同化于他们平常切断草或根的动作——当它拖某个死动物时，死动物会被草或根绊住。当然，法布尔正确地解释了他在实验中栓系死鼹鼠而引起的行为，但是，他似乎没有意识到，后天图式的这种同化泛化确实是一种智力活动，至少从这里把握

262 的机能连续性的观点看是如此。至于维奥德，他并没有对埋葬虫的智力水平发表意见。尽管他在埋葬虫的行为中看到了早期的“迂回”，并承认这是智力的“征兆”，但是他又说，没有充分的证据来“解释直觉思维的征兆”（第158页）；不过，在这种情况下，根本不需“思维”一词，因为再生同化，识别和图式普遍化过程可以在探测或控制实验中（它们常常表明能力范围和图式协调所难以达到的界限），得到十分精确的分析。

迂回行为（特别是索普联系着黄蜂的行为，提出了“迂回”行为的典型例子），可以说代表了某种智力标准（当然还有许多其他标准）。但是，在涉及标准时，对连续同化于先行图式的研究显得特别必要。在迂回十分可能，而且在某个既定领域没有任何限制（超出

这个领域，就没有直接的普遍性)的情况下，迂回证明了建构完善的空间图式与几何“位移群”同型，而且，正是这种东西，能够在十六——十八个月以后的儿童身上观察到，当然，这得从严格意义上的感知运动的观点出发(这意味着没有任何以象征手段为前提的整体表象)。但是，我们仍然需要确定，这个图式是靠什么样的连续同化建立起来的，这正是我们在研究婴儿生命的头几个月时所要得到的。起初，婴儿十分费力地获得可逆性(沿着变化多端的路线反来复去，有屏幕，然后没有屏幕)。后来，我们发现了不同位移的构成(AB路线与BC路线协调成一条路线ABC，然后，经过逐步的同化之后，又协调成AC，ABC不应该位于一条直线上)。随后，又出现了比较先进的结合律(在这个词的逻辑意义上；AB＋BC＋CD分解为AC＋CD，或者分解为AB＋BD)，这种结合律将根据轨迹是直线的，还是各种不同角度的，或其他什么形状而采取十分不同的形式。因此，迂回行为远不能提供一个简单的标准，对我们来说，真正 263
的问题是同化图式协调的机制问题：主体如何凭借相互同化，使各孤立的动作协调成一种复杂行为？一句话，存在着这样一个问题，而且，正如我们即将看到的，这个问题集中体现了本章所讨论的不同水平上的一切其它不同的问题，因为，它正是凭借动作图式的相互同化进行协调的问题。

从这个角度重新考察梅尔森，苛勒，吉尔罗默(Guillaume)及其他人关于黑猩猩的著名实验，也许十分有趣。不过，我们这里只需讨论N·R·F迈耶(Mcier)和施奈勒(F·C·Schneirla)关于老鼠推理的第一流研究。(实验用老鼠，不管多么退化，它们的智力也足以揭示联想主义学习理论的缺陷。)这些实验在原则上是相同的，即让动物在自动探究的过程中，走过一定量的水平路线(沿着连接两张桌子的小桥)或垂直路线(上上下下的柱子)。然后，将老鼠放在一张它所熟悉的桌子上，老鼠面对食物，但食物用透明的屏

隔开，它能看见，却拿不着；或者，如果它要得到食物，必须进行各种水平和垂直迂回，穿越并上下其它桌子、桥或柱子。结果，老鼠总是能够成功地协调，分离它所熟悉的各种分离的路线。

在这一点上，迈耶和施奈勒实际上提出了关于老鼠的推理问题，他们这样做是正确的，因为，从行为的角度看，推理行为事实上确实是通过某种预期的协调，才从一个图式引出全部可能结论的。如果人们还记得，反馈可以使预见产生于先行信息，因而产生于隐含在一个图式中的各种联系，那这里说到的预见就是合法的。但是，由此还能进一步谈论“观念作用的行为”(ideational behavior)，并假设存在着这些推理或预见的表象——所有这些都是无法检验的、毫无结果的。因为动物没有符号工具(语言或类似的东西)，很难设想什么表象，而且，唤起“心理意象”要以召唤能力为前提，这种能力不仅不能证实，而且是多余的，因为在这种情况下，存在着整体场的知觉：老鼠不必想象当时不可知觉的客体或事件。它的
264 所做所为，就是在每次比较精密地估计指示物时，将其运动与知觉结合起来，它不必象制图员那样，形成一幅整体图象。当然有一个完整的系统，但这是在动作图式中，而不是在表象中。这就足以说明这种智力活动了，就象它足以说明十二——十八个月婴儿的感知运动推理的情形一样(揭开背后隐藏着客体的一幅屏幕，然后又突然揭开以前没有见过，并置于第一幅屏幕之下的第二幅屏幕，因为按儿童理解，所要寻找的客体无论如何不会在那儿。

我想该结束这一章了，该做个看来还能令人满意的总结，我希望能以此来达到本书的主要目的，推进如下的命题：虽然，每一种认识，包括本能，都包含着有关外部环境的信息，然而这种认识在学习中，正象在其它一切事物中一样，它以某种结构化过程为前提，而这结构化过程是由依于主体组织的内在结构功能作为先行必要条件强加于它的。而此结构化过程采取了两种形式(通过彼此

的明显同型性)：第一种是遗传形式，先天地编制出来，直至结构的最后细节(但同时允许大量的获得物)，这种形式是本能的，我们已经说明，这种本能的内在“逻辑”与感知运动智力的形式和图式紧密相联。第二种形式不是遗传详细编制的，它作为一种同化机制介入所发生的一切学习(无论多么低级)；这种形式凭借逐步的同化导致感知运动智力。这种同化活动——它在一切学习中(无论怎么以经验为依据)，都是必不可少的，正象它在一切智力活动中心不可少一样——或者作为某种天赋活动的直接延伸发生作用，如条件反射，或者发展为远非天赋的建构，都仍旧包含一种内源因素，尽管这种建构在很大程度上是结构作用的一部分。

因此，我们的问题是在这两种后天的、或毋宁说是“建构的”认识中，区分从外界，即从环境或经验中获得的东西，与作为一种内源作用的主体活动所具有的东西。这个假设认为，主体活动部分，即使在早期阶段，其实质也是逻辑-数学的，这是因为，它隶属于主 265
体动作的协调，而不是客体本身。

这种逻辑-数学性质首先在知觉中就可以看到，尽管这种知觉提供了事物经验局限性的一系列材料，不过，它仍然包含着某种根本不能归于客体的某种系统性组合和几何化过程。在一切学习中，尤其是在实践智力的感知运动图式的细节中，图式的逻辑变得越来越重要：嵌合、顺序、联系等等。十分清楚，图式的逻辑伴随着一种几何，这种几何包括迂回行为(位移群)和精制的空间组合，正如吉尔罗墨和梅尔森在黑猩猩身上发现的那样。

因而，我们必然认为存在着三种主要的认识类型：(a)遗传形式，它的原型是本能，而且，正如我们所见，它甚至在早期阶段就已经包含着一种逻辑，尽管这种逻辑凝结为一种固定不变的先天程序，其内容多半可追溯到有关环境的先天信息；(b)逐步建构起来的逻辑-数学形式，正如在相对高级的智力特征的情形，(c)根据经

验获得的形式(从学习直到物理知识)。然而，在我们这一章所研究的水平上，形式 b 和形式 c 并没有分开，因为它们都处于人类思维水平上，但这并不意味着形式 b 与 c 可以相互还原。这就是本章之所以没有强调这种区分的原因，我们将从解释一般遗传适应的观点出发，重新回到这种区分，把它作为先天形式提出的一部分问题，不过，我们特别注意在人身上最清楚地表现出来的那些认识类型。

第六章　对三种认识形式的生物学解释 266

从人们提出的生物学问题出发，我们可以区分三种认识形式，它们都产生于人类认识机能的运用——至少当人类达到某种文明程度时。首先，范围十分广阔的一类认识是通过各种物理经验获得的，也就是说，是通过外部客体或与其相关事物的经验，即对这类客体的抽象过程获得的。人们立刻可以看到，这类认识意味着学习行为或实践智力的无限扩展，但是，它的一切新颖方面仍然需要加以说明。其次，范围极其狭窄的一类认识（实际上，它是否有真正的范围仍然可以争论）由遗传程度构造而成，诸如某种知觉结构（观看颜色和二维或三维空间）。由于第二类认识与动物本能的巨大变化很不相同，所以，它的有限性产生了一个重大的生物学问题。再次，有一种逻辑-数学认识，它至少与第一种认识一样广泛。这种认识独立于经验，即使在它与经验仍然密切相关的阶段里，它似乎也不是起源于客体，而是起源于主体作用于周围客体时的动 267
作协调。

从生物学上说，正是这种逻辑-数学的认识提出了最难解决的问题。难道我们必须把它看作第一类认识的一部分，将数学归于某种普遍化的物理学，或者，象洛伦兹那样，把它看作第二类认识的一部分，承认数学是基于康德意义上的先天综合判断，但同时又认为，这些先天的东西出于与本能相同的原因而被看成是天赋形式的吗？如果这些解释都会歪曲逻辑-数学结构的特征，那么，

能否从生物学的观点出发设想第三类认识的构成呢？

简略地说，这最后一种解释正是我要作出的，不过，我将采取如下的形式——第五章结论得出的直接结果：如果所有的各类认识，无论是天赋的，还是获得的，都必然以某种持久的结构作用为前提，由它引起同化图式及其协调，那么，只要表象或思维扩大了适应或平衡领域，认知行为的遗传形式（当适应或平衡领域受到限制时，它们在动物的反射、本能等行为中占支配地位）就会以两种互补的方式分化。首先，它倾向于外化或对环境的表现型顺应，换言之，也就是顺应于学习，顺应于实验，顺应于第一类的物理认识。然后，它倾向于内化或通过意识的结构化，更确切地说，也就是通过以各个结构作用的内部条件为基础的反身抽象，（即以组织的那些普遍形式为基础，这些形式超出认知同化的范围，并返回一些过程的共同机制，而这些过程则是生命组织的核心所在）。这就是我对第三类认识的解释，尽管第三类认识是第二类认识分裂的间接结果，那也不能将它归结为前两类认识，因为人类本能认识在表面上消失的缘由在于：(a)后天认识有广泛的扩展，物理领域的实验（第一类）；(b)逻辑-数学结构有相当大的扩展，在一定范围内，
268 这些逻辑-数学结构已经在各种认知结构作用中以某种基本的或内在的形式发生作用。不过，这种认识将成为反省认识的对象，只要思维的出现使这种反省成为可能（第三类）。[1]

为帮助读者阅读本章而事先提出的这个假设似乎是纯粹的思辨。不过，只要逐步地考察一下这种看法的认识论根源、逻辑根源，尤其是心理发生的根源，人们就不会这样认为了，而这正是我

1 人们还应看到，我们省略了形而上学和意识形态的认识形式，因为它们不是严格意义上的认识类型，而是智慧或价值协调形式，所以，它们是社会生活和文化上层建筑的反映，而不是什么生物适应的延伸。至此，我们并没有怀疑它们对人类的重要性，而只是表明，这是完全不同的一些问题，而且，它们不再是生物认识论的直接范围。

们现在的任务。要证明这个观点，开始必须系统地考察由天赋认识的假设提出的中心问题——换言之，必须考察环境与遗传的、同型的或认知的适应之间具有什么关系的问题。当然，我们已经承认，现在还不可能解释本能，而且下一节也不打算作什么解释。但是，只要有人开始询问人类认识中什么是遗传的，而且确实从生物学的角度开始（特别是涉及逻辑-数学结构的地方，因为这些结构是普遍的、强制的、又是非常适合的），那么，他必须对生物条件进行周密的考察，如果有一种认识既是遗传的，又是适应于环境的，那就必须得到这些条件。我们将在第十九节进行这种详细的考察，尽管这是假设的，但却是不可少的，然而，我们在第二十节就能回到人类认识，将逻辑-数学认识的问题置于一种更加广泛的联系中。

第十九节　天赋的认识与认识的遗传手段

人类认知结构只有很小一部分可以明确地称之为天赋的。269
不过，这种结构却向我们展示了所有那些结构（它们或是器官的，或者依赖于遗传传递行为）的核心问题：它们适应于外部环境的问题。如果我们将所有在建构作用中起根本作用的遗传分化器官（脑、眼、手，等等）统统包括进来，那么事情更是如此。

1. 先验概念

不存在笛卡尔意义上的天赋观念。当然，人们可以通过扩展，认为康德所说的先天范畴是天赋的。彭加勒在涉及数的直觉（指n+1的迭加）和位移群时，承认认识论中存在着先天综合判断。

在心理学中，某些心理学家，象梅茨格(W.Metzger)，首先是洛伦兹，都支持康德主义的解释。洛伦兹断定因果空间等概念先于任何经验，就象马蹄和鱼鳍在胚胎中就已经出现一样(而且他进一步指出，它们适应于环境或经验，并且是由于同样的原因，即选择)。

但是，从心理发生的观点来看，这种解释经不起推敲。彭加勒所说的位移"群"和n＋1的直觉，似乎是渐进平衡的终端(正像康德的先验一样必要，但仍然是终点，而不是先行的)，而不是空间或数学发展的先验条件。象因果关系这样的普遍必然范畴，决不可能在预成的形式中发现，尤其是在最初的阶段上。因果关系有许多类型，它们在规则的阶段中彼此相继。它们的共同之处不是形式，如果真是形式，那它必然十分虚弱，它们的共同之处是机能或解释的机能要求，它来源于将演绎用于规则的时间序列。如果先验仅仅是一种机能或结构作用，那就不可能在任何结构意义上谈论"天赋"观念。

在感知运动图式中，仍然可以发现具有较多遗传特性的装置，譬如，在看与抓握的协调中，无疑，这是由于角锥系统的成熟。
270 不过，思维或表象认识尚未可能。另外，从认知的观点看，假如这种协调真地不是遗传的，而仅仅依赖于后天习惯或条件作用，那就不会形成更大的差别。

另一方面，在知觉领域中，可以合理地假设某种天赋结构的存在。三维视觉是否天赋的还不能确定(恢复视觉的盲人、婴儿进行的逐步估价，等等)，但是，从不同角度估计深度的明显恒定性以及这些估计随着年龄而独立，似乎表明了某种天赋机制。[2] 至于二维性，似乎很少有什么疑问。新生儿肯定不会把它感知的宇宙归为一个小点，然后继续扩展出长和宽。如果二维平面(而不是体积)

---

2 根据拉姆伯瑟(M.Lambercier)尚未发表的研究。

从一开始就存在，那就意味着视觉器官从一开始就运用了某种结构，使它们能够恰当地记录这方面的经验。

无论空间是否具有欧几里德特性，它似乎不是遗传的，尽管伦伯格(Luneberg)认为，(约克黑尔〔Jonckheere〕在这方面支持他)，他在平行性知觉中已经发现了黎曼理论提示的曲线。另一方面，我们显然不能成功地“看见”或想象三维以上的多维度（即严格的心理意象与至高无上的思维相反）。诚然，数学家弗罗伊登托尔(Freudenthal)谈到一种灵活的方法，直觉用它学会了进入四维或n维度。不过，这是一种运算直觉，根本不是知觉直觉。从纯视觉的观点看，三维的限制仍然十分明显，似乎也包含着某种天赋结构，尽管这次是在有限的意义上(具有很多的生物特征)。

除了这些残存的天赋因素之外(如果与动物本能相比，就会产生贫乏的印象)，我们还必须讨论认识的遗传器官。当然，脑、眼、手并不是认识，即使在实际意义上也是如此。不过，如果我们的眼睛本来就有什么不同(如果它们有眼面，而且不能聚焦)，或者，如 271
果我们没有眼睛，如果我们的神经系统并不象现在那么完善，也没有形成大脑，因而既没有操作能力，也没有运动能力，那么，我们的认知宇宙就会完全不同。另外，如果我们具有同样的器官，却生活在非常不同的天地里，诸如生活在原子世界中，那么，我们的基本概念就会颠倒过来，这不仅仅是因为事物的呈现方式，而且也是因为我们的活动方式。

2. 传统的解释

于是，我们对人类思维的生物学分析必须从讨论认识的核心问题开始：即适合(adequation)问题，或遗传结构与外界环境的认知适用问题，尽管从生物学的观点看，这是最困难的问题。事实上，没有一种本能对外界环境没有完全分化的认知适用性(这里，

必须涉及一般本能，而不仅仅是人的本能中的一两种表现）[3]。甚至就性本能而言——在这里，“对象”不是物理材料或某种景物，诸如筑巢或迁徙的情形，也不是一个具有掠夺行为或昆虫螯刺行为的生物，而是与主体机体和同类物种机体互补的一个机体——主体也必须对自己渴望的对象进行知觉识别，这也是对外部材料的知觉适用。所以，我们必须弄清，一种没有运用外部手段，而是运用内部手段（训练或模仿，它们可以添加，按照库（Kuo）的看法，就像猫的捕食本能一样，但是，它们不能因此而构成全部本能）的遗传机制，是如何凭借其他手段获取对环境的全部预见信息的。

1. 第一种答复来自拉马克主义者，他们说，本能只是遗传固定下来的习惯。这种习惯由环境强加于主体的一系列联系构成，遗传下来的一切都是对联系的记忆，记忆传递给了后代。结果，本能对
272 环境的适应仅仅由预见构成，这些预见则以环境传递给萌发系统的先行信息为基础。

有些情况实际上与这些问题相关，所以，我们需要指出该理论的两个方面。（1）一般过程，通过这个过程，外界信息传送到基因组或“基因库”，并使后天认识遗传下来。（2）这些过程的因果机制，也就是说获得习惯的方法、个体记忆或习惯与物种或遗传记忆的同质性、萌发系统（它向一切外部影响开放）本质上的接容特征等等。

在新拉马克主义者与新达尔文主义者之间，展开了长达五十多年的激烈而武断的争论。新拉马克主义者从总体上承认该系统，新达尔文主义者则完全否认它。由于不考虑后天认识中的遗传性，我们现在开始看到，拉马克提出而最终得到达尔文同意的两个过

3 这是指进食本能和性本能，即包含某种欲望行为和特化器官的仅此的两种本能。人们常常试图编录其它的本能系列，但是，他们揭示的都是一些嗜好，而且，它们的遗传特性尚未确定。

程，都是可接受的，不过，我们仍然需要从根本上重新考察说明它们的那些因果机制。

首先，“获得性遗传”不论是作为一个概念，还是作为一个问题，都已经成为禁区。那些大胆提出它的人都被贬斥为智力低劣，很象是物理学中探求永动机秘密的人，就象推理中的某些内在矛盾，同时既承认种质的自动守恒，又承认它能通过遗传传递不同于它从上一代所接受的其它因素——以突变形式出现的一系列不规则因素或紊乱因素！正如我们在第八节所见，需要有人以瓦丁顿的勇气去运用他的权力，重新为“获得性性状遗传”说话。但是，除了“遗传同化”之外，他确实提供了更深一层的因果模式。

同样，信息从环境传递到萌发系统的思想，长期以来似乎与孟德尔关于遗传机制的发现相矛盾。但是，只要人们看到表现型（而不是无关紧要的附带现象）事实上是基因型与环境相互作用的 273
产物，而且，更加重要的是，只要人们注意到选择通过相互作用而影响表现型，那么，信息从环境向基因型的传递就象保留最佳适应的表现型一样，成为可理解的。

总之，拉马克解释的困难不在于他所指出的一般过程，而在于他忽略了内源变异。这意味着有机体不是被动地接受环境压（拉马克甚至承认生物在实际选择环境时，具有某种能动作用），而是将它们同化于具有自动守恒能力的结构。因此，在考虑对环境的遗传认知适应问题时，拉马克的一般过程对我们没有什么用处，它们只是证实了这种问题的存在；我们仍然需要理解，在因果机制的全部细节中，基因组如何获得外界信息，首先，这些反应形式——根本上是内源的，同时包含着外部或外源信息——是如何形成的。拉马克的所作所为只是让遗传系统服从后天习惯，在这方面，他过分满足于不充分的证据，以致他不能为自己机能主义所唤起的普遍原则进行辩护，即使这些原则无可怀疑。

2. 对遗传认知适应问题的第二个解释是突变论提出的。按照这种理论，本能与形态学特征、解剖学特征、以及生理学特征（包括人脑）一样，其起源出于偶然的变异，经过选择过程的逐步筛选，因而十分完善。按照希罗多德(Herodotus)的说法，“只要有无限的时间，什么事情都会发生”。但是，进化等待了几千个世纪才将一条尾巴和毛发质的鬃(而不是羽毛)赐与马。如果不从与幸存对立的方面来考虑这一点，那就很难设想需要多长时间才能使生殖、筑巢等本能在一些物种中（它们的存在依赖于与那些本能机制相关的认知精确性）根深蒂固。我们只须举一个例子：脊椎动物的眼睛。眼睛作为后天认识的手段并不是不可或缺的，但它无疑很有用处。布洛依勒(Bleuler)的分析表明，如果形成这个器官所必需的那
274 些突变是同时发生的，那么，它们的概率只有 10^{42} 分之一，换言之，在实际中等于 0 。反之，如果这是一个连续突变问题，其中，新的突变只是附加在先前的突变中，以致达到积累的效果，那么这种突变就需要许多代，它可以与世界的寿命相同，甚至超过它。[4]

况且，在涉及真正的认知过程时，人们绝对不会认为，用来说明马蹄或鱼鳍形成的选择机制，也可以解释人类逻辑-数学结构的发展。生物选择实际上与幸存相关，而一个思想战胜另一个归根结底依赖于它所包含的真理价值。毫无疑问，在任何物种中，较高的智力(与大脑的发展相关)基本上是有利于幸存的因素，但是，一旦详尽地考察认知适应，这种解释就变得毫无意义了。尤其重要的是，逻辑的精确应用以恒久的无矛盾——很难实行的任务，对真理或精确性不感兴趣的人很少关心它——为前提。缺乏智力的公正可能具有某种实际效用(通常很容易自相矛盾)，当真理的威信最终取得胜利时，那确实不是因为仅仅在效用方面有什么竞争或选

4 不用说，这些计算的基础是地球的假设年龄、推测的突变率，重组的标志、必须考虑的DNA三联体的数量、群体的规模等等。

择。因此，如果象突变论那样，仅仅通过选择来解释人脑建构逻辑-数学结构（它们与物理现实的适应令人赞叹不已）的能力，那真难以想象，因为效用和幸存因素只能产生粗略的智力手段，不足以满足那些物种及其成员的生活。而且，它们决不会产生精确性，首先是内在必然性，精确性和内在必然性都需要通过偶然变异中的后天选择对适应进行更透彻的解释。5

于是，我们不能相信突变论的解释。当我们比较仔细地考察 275
突变论者对适应的解释时，就会发现一个尚未解决的问题。突变论从实际材料出发，而不是自明地以演绎重构的起源为基础，它区别了三组现象：(a)有组织系统，诸如整个有机体，或生发系统，尽管这个系统被看作是一个“豆袋”（按照梅尔的轻率说法），这意味着象原子微粒的聚合体一样仍然具有自我守恒能力，这种能力至少体现了组织的一个方面；(b)引起突变的机遇；(c)以突变个体的纯粹幸存或淘汰形式出现的选择，幸存和淘汰都是与环境因素或事件的偶然相遇造成的。但是，突变论者试图用b和c来解释a，而不是保留三者及其相互作用，他们忘记了，偶然变异或者扼杀个体，也就是说，它压抑了不能充分同化所遇环境的组织，或者，它将为先存的组织所整合，也就是说，不仅机遇在这里起作用，而且机遇一直为先行组织所利用（尤其对以后的遗传传递来说，是必然的）。而且，这种理论没有考虑这样一个事实，即选择本身不仅仅是一个筛选问题，经过筛选，看突变组织是否通过，选择还意味着有机体的相应选择，它要选择适合它的环境和保障它生存的

5 著名生物学家伦施比别人更清楚地看到这个根本的困难，所以，他没有采取洛伦兹的突变论方法，而是将逻辑-数学结构解释成超生物的、超心理的结构。但是，在我们放弃关于逻辑-数学结构的不充分的争论和对它们的生物学解释之前（这将使认知机能的生物学屈从于柏拉图和胡塞尔的支配），或许，我们首先应该想到如何改善生物学的适应概念。

因素。

简单地说，突变论解释不承认组织是一种原因，而将原因限于机遇或选择，它没有看到它所谈论的机遇，只是组织所利用的机遇，它所说的选择，只是相互的或已经控制的选择。因此，突变论
276 将组织归于已经在一定程度上组织起来的机遇，归于已经有所控制的选择，造成一种周而复始的恶性循环。结果，当反对这种学说的人问，一种生物如何会从一系列以无组织物为基础的巧合或偶然组合中产生出来，或者问，一种器官或本能如何会适应于偶然突变（它通常只是成功地破坏生命物，而不是增进它），突变论者就要求人家将机遇和选择仅仅看作积极因素，因为他把它们塞入一种组织联系中，他却没有意识到这一点。

好象我们要得出这样的结论：由于思维在试图发现事物时，总会遇到幸运的或不幸的机遇，由于这种思维的假设或探索必然会作为经验的结果而被选择，所以，不仅这些假设在某种程度上是内源的，而且，连思维本身也完全隶属于这种机遇和选择。这大概忘记了，第一，主体所能利用的只能是幸运的机遇，第二，对假设的唯一有效的选择是完善地组织经验的结果。无疑，机体的能动性不及思维，所以，从量的观点看，我们的比较并不十分合适，但是其中定性的原则是正确的，在本能的领域，在从机体到思维的中途，可以清楚地看到这一点。

至于本能，突变论认为，和突变一样，一切本能行为都是机遇引起的运动或知觉产物造成的，环境在事后选择成功的产物。同样可以说，在开始筑巢之前，鸟偶然地搜集材料；在把蛋下在自己的巢里之前，鸟四处下蛋；雄性动物与雌性动物在不知道如何协调它们的动作时，总是进行各种尝试；在所有那些异常行为的无数动作中，唯一能保存下来的是有利于下一代的动作。如果突变论者不自觉地回避这种滑稽可笑的结论，那只是因为偶然变异（诸如本能

形成过程中可能发生的变异),实际上是根据某种先行组织产生的,而且,因为选择(象在这些变异中进行选择)并不仅仅在幸存或死亡的基础上进行,它也要依据那些生存机制,就本能而言,这些机 277
制最初是尝试活动中的失败者,或者是实践或认知上的成功者。

必须承认,当恢复组织在利用机遇时所起的必要作用时,我们似乎是按照生机论的方法进行推理。但是,如果将组织翻译为调节的语言,突变论的缺陷就更加明显了。现在,人所周知,适应变异的主要源泉不是偶然突变,而是遗传重组;两种致死突变的组合能够引起一种可生存变异。[6]而且,大家知道,有机体选择自己的环境,因而可以说,它选择环境就等于它本身被选择。从本能的观点看,通过与遗传重组相关的图式协调,特别是通过与形成表现型的后成调节相关的图式协调来进行解释,是十分可能的,因为表现型正是选择的对象。

3.对本能的生机论或目的论解释实际上假设了机体与环境之间某种先定的和谐。人们若试图寻求这种和谐在发展过程中(而不是在发展之前)是如何建立起来的,就会陷入因果解释。

3.种群遗传学

现在,我们要在种群遗传学的领域中,考察当代科学家:达林顿、多布赞斯基、霍尔丹、赫胥黎、雷厄(Lerner)、路德维希(Ludwig)、马瑟(Mather)、梅尔、斯特宾斯、瓦丁顿,以及其他一些人,对本能或认识的遗传手段提出了哪些可能的解释。

正如我们所见,如果不从一切个体共同具有的单个动作来看,

---

6 见庞蒂科沃关于这方面的重要著作,本章第3小节已经涉及到;也见科夫伦(Coffron)的著作(《细胞和组织中的遗传信息的"登录模型"》,〔A"Book Model" of Genetic Informationin Cell and Tissues〕),在这部著作中,科夫伦主张遗传过程与只能作排字工作的机器不同,但是可以比作能够创造新词或新短语的机器。

而是从包含着许多不同而又相互补偿的个体作用的整体来说，一
个个体——与雌性相关的雄性，与后代相关的母亲或父亲，与其社
278 会群体相关的劳动者，等等——的行为是由遗传编制的，它不仅与
有意义的知觉图式相关，而且也与完成活动或动作相关，在这个意
义上，从根本上说本能以超个体的循环为基础。尽管这些超个体
循环无论在机能机制方面，还是在结构方面，都与现代遗传学家所
说的种群不同，不过，还是应该指出，现代遗传学家的思想不再是
两个个体（其纯化基因被看作一切遗传建构的基本因素，遗传建构
从这些原子的组合出发）之间的杂交，而这种看法也是超个体的。

事实上，最主要的概念是种群。种群被看作一群个体，其中每
一对个体在原则上都具有生育结合（随机交配）的相等机会，不过，
种群中的一切个体具有一个共同的"基因库"，即一切可能的杂交
产生的共同遗传系统。这种基因库的基本理论没有设想一种聚合
体——这也是与突变论的主要差别——而是设想基因库具有"系
统"的一切特征；遗传库的要素相互适应并整合成一个整体，该整
体包含着"遗传的体内平衡"[7]，它象每个基因组一样，具有多基因
决定性[8]，往往也具有基因的多效性[9]，而且，采取调节的相互作用
形式。至于基因组，有些理论家区分了结构基因与调节基因，但是，
另一些理论家仍然认为，产生的每个性状都受彼此相互作用的整
体基因的影响，每个基因都依赖于整体系统。与这些关系——可
以说，它们是在每个基因组的"内涵"（在这个词的逻辑意义上）中
279 建立起来的——相应的是（根据外延）个体与种之间的各种整合关
系。但是在这里，中心概念不再是个体，也不再是作为实体的

7 这个观念来自多布赞斯基和华莱士（Wallace）（1953），来自雷厄（1955）。它可以用于基因型、种群或全部物种。

8 当一个特征重现时，有两个或更多的基因介入。

9 在单个基因变化之后，产生的两个或更多的新特征。

种，而是作为动态系统的种群。种群的特征来自基因库，来自“反应规范”，这种反应规范通过与环境的相互作用提供种群的表现型外征。[10]

从变异的观点看，观念的变化造成很大的不同。变异不再是突变，而是作为主要因素的基因重组，这产生了新的基因型，直至在连续的世代中达到更好的平衡。[11] 这里首先要注意，重组如果不用于被重组因素的差别，重组就没有任何效果，除非我们认为基因总是不断地重新组合，我们才能说，新的基因是通过特殊而有限的突变逐步积累，从前几代产生出来的。因此，在DNA核苷酸水平上，必然具有基因内部的变异过程。鉴于这一点，重组通过有效的组合系统利用突变的方法，对进化过程来说是至关重要的。事实上，重组比减数分裂具有更长久、更普遍的作用，因此它甚至在噬菌体中也有发生。另一方面，重组也能说明生物在进化过程中所采取那些不可缺少的主动性，而单靠机遇或选择却无法表明（因为选择只产生直接应用的效果）。达林顿甚至说这种主动性是“预见性的前适应”[12]。但是，最重要的一点是，重组导致了新的平衡形式。杂合体平均比纯合体表现了更高的遗传性体内平衡[13]，而且，性状决不再是显性的或隐性的，而是能够在这方面按照新的

---

10 “反应规范”同样可以归于基因型，归于种群、或者归于全部物种（约翰森和T·H·摩尔根已经知道“反应规范”这个概念，苛恩（Kühn）重新阐述了它）。

11 关于重组，见达林顿的《遗传系统的进化》(Evolution of the Genetic System, 1939和1958)，刘易斯（Lewis）和约翰（John）：《孟德尔遗传学的问题》(The Matter of Mendelian Heredity, 1964)。他们根据染色体单倍体数和每个细胞交换的平均数计算了重组的指标。

12 关于这些前适应或“未来适应”，见辛普森的《进化的主要特征》(The Major Features of Evolution, 1953)，第189—197页。见他的《进化的研究》(The Study of Evolution, 哥伦比亚大学)。

13 见卢旺廷（R. C. Lewontin）对体内平衡和杂合体的研究，载于《美国博物学家》(The American Naturalist), 1956年，7—8月。

280 组合改变其作用。一般说来（而且是一个主要要点），一种新变异不再看作是最纯粹的机遇所造成的孤立结果，而是表现了某种丧失平衡之后的再平衡。因此，新变异是整个平衡过程的一个重要部分，这个过程通过等位基因平衡（上位平衡）等表现出来，并表现为一种机制，涉及整个种群基因库。

至于选择，这些新思想（它们的一般倾向是缩小机遇的作用而支持平衡），似乎也改变了对选择的解释，它们用逐步调整的思想代替了机械选择。在选择的框架中，选择仅仅关涉到显现基因库与环境相互作用的表现型和反应规范，因此，就机体选择环境并被环境所选择而言，选择从一开始就是相互的。作为一种机制，选择改变了基因库的特征比例：各种基因的比例，杂合子增加体内平衡的频率[14]等等。从这个方面看，选择可以是“动态的”，或者，它也可以成为一种平衡因素，但是这一次直接与环境相互作用。在这种“稳定选择”中[15]，瓦丁顿区分了消除偏差（标准化选择）的消极方面与利用稳定机制（引导性选择）的积极方面。但是，关键在于认识到，有两种观察选择的方法：从目前的观点看，选择涉及到生存的和遗传的体内平衡，从基因库未来的观点看，选择涉及基因库的可塑性和可能反应的整个范围。譬如，隐性性状（它们可以先是显性的，然后成为隐性的）可以增加以后适应的可能性。因此，就选择改变或保持比例而言，实质上必须是从概率的角度来看选择。
281 选择与后代生存概率或适应概率相关，就象选择与遗传性体内平

---

14 见庞蒂科沃：《遗传分析的趋向》（Trendsin Genetic Analysis）——1956年发表的一个演讲。

15 “稳定选择”的思想和表述方式是施马尔豪森提出的。至于选择思想的现状，见路德维希的“选择理论的现代格式塔”（Die heutige Gestalt der Selektionstheorie），载于《进化论研究百年文集》（Hundert Jahre Evolutionsforschung，斯图加特，G.费舍编，1960）；也可见梅尔：《动物的物种与进化》（Animal Species and Evolution），史密斯（J. M. Smith）：《进化理论》（Theory of Evolution）。

衡的实际状态相关一样，因而，选择构成了一种平衡机制，它既是动态的，又是共同的，因为在这里，主要的考虑仍然是种群，而不是个体。

在考虑遗传认识或本能如何在与环境的认知适应中建立起来的问题时，这种新思想至关重要。首先，它可以完全整合拉马克的两个主要过程——信息从环境传递给基因组，并以这种方式使获得性性状遗传——但是必须对它们的因果机制进行新的解释。实际上，由于重心从个体基因组移至基因库，人们抛弃了个体有机体的概念，转而支持集团有机体的概念，至少倾向于超个体组织的概念，这种有机体组织具有双重活动，它不仅能不断地保持自身平衡，并且可以适应于环境。在这种情况下，选择必定改变基因组和基因库的平衡。这种改变所采取的方式与拉马克的思想类似，即外在因素作用于有机体，不过，它将通过作用于多单元比例的概率形式代替简单的因果作用。这样，信息不断地从环境传递到基因库，而且，由于获得性信息通过选择稳定过程或集团基因比例的改变——现在还是不可逆的——而遗传，变异由"遗传同化"固定下来。

其次，(在我们看来，这无疑是拉马克机能主义与种群遗传学之间最有意义的联系)，正象多布赞斯基所说，每一种稳定的基因型变异都是基因型对环境压作出的"反应"，而且不是随意的变动，因而，表现型顺应与遗传适应之间具有连续性。至于本能这种反应概念(如果不是适应的，它就毫无意义)表明，可能存在着遗传行为的调节，以适应环境。

但是，问题远没有结束，因为，如果在选择产生表现型的过程中，环境的化学变化、能量变化，以及其它变化能够在一切水平上引起压力和反应，那么，行为的变异就只有在较高的机能水平上才有可能，行为与环境之间相互作用的遗传应用也就不能直接理解。282

换句话说，如果本能循环是超个体的，并与基因库的结构相关，那么，能够通过环境获得物引入新性状的行为，必然是个体行为，就其躯体结构而言，这些个体已经部分地形成了。那么，我们如何看待个体与种群之间的关系呢？更重要的是，我们如何看待个体行为与构成个体基因组的基因库部分之间的关系呢？更确切地说，新行为的遗传固定似乎意味着从体细胞向基因组的传递，而根据新达尔文主义的传统，种群遗传学家（除了瓦丁顿，至少他承认这个问题）一般认为基因组是根本独立的，他们引基因组自动守恒的调节机制来证明这一点。

4. 个体与种群

个体与种群的关系（这既是人类社会学也是种群遗传学中出现的问题）可以用三种方式考虑：个体论的、“整体论的”、关系论的。

从原子论或个体论的观点看，个体是一切新特征或新变化的源泉，所以，种群或群体只不过是个体创造力迭加的结果。这正是突变论采用的方法，它排除了基因库的可能性，但是，它允许脱离环境，独立地看待个体基因组。

从整体论的观点看，一切都在群体的水平上发生，所以，个体只是消极地反映那些完全独立于它同时又隶属于不同遗传范围的过程，充其量也只能部分消极地反映这些过程。因此，不能排除个体，脱离体细胞的可能性，因为个体基因组仅仅是链条中的一个环节，该链条是唯一值得考虑的东西，它具有自身的规律。

293 从相互作用的观点看，个体不再被看作是一种自主因素或最初的源泉，因为它只是许多相互作用的产物，依赖于整个种群。同时，个体是相互作用的源泉，而不是相互作用的结果，因为种群已不再是外部强加于个体的“力”或“机体”，而是一切相互作用构成

的系统。严格地说，不再存在什么群体或个体，只有许多协调了的相互作用，而且，无论把它们描绘成个体之内的，还是作为一个单位(包括一些范围)的群体之内的，它们仍然是同样的相互作用。因而，对它们的分析可以有许多方法，但是描述的都是同样的现象，只是角度不同罢了，就象一个复杂的客体，既可以从外部分析，又可以从内部分析，有如一条隧道可以从两端开掘一样。最重要的问题是不要忘记了整体轮廓。

在第三种方式中(我们将在这里采取的方式)，个体不仅是一个因素或独立源泉，而且，它也是"种群"本身，尽管它或多或少地被限制在完整结构中，并且，其实质是集合的或相互作用的。人们可以说，个体是反映种群的一个缩影，因为它的基因组是一种合成，它在一定程度上代表了基因库的一部分。(最后，个体甚至可以作为一个完全的"代表"，就象内型性一样，具有整体与部分的单义联系[16])。于是，我们能够用下列方法继续进行分析。

我们假设，在种群中发生，并包括基因库与环境之间基本关系(变异与选择)的一切过程，都可能与包含个体基因组(基因库的一部分，或多或少与整个种群内型性一样)与个体环境(就其介入表 284
现型与体细胞的发展而言)间关系的质的平行过程相对应。

至于变异，质的平行——个体X种群——可以看作是理所当然的，因为由杂交或内部不平衡引起的遗传重组在个体基因组内

---

16 当然，我并不主张将任何"不纯的"个体基因组(所谓"不纯的"个体基因组，我是指父本与母本之间的杂交)都看作种群的完全内型性，并具有整体与部分之间的一一对应关系。但是，如果该个体确实来自一个充分的混合物，那么，它就是种群部分的一一对应的反映，这意味着，与正规孟德尔遗传学所谓纯粹基因型相比，它更接近于种群的规律。而且，正象我们刚才所说，可以设想与整个种群的完全的一一对应关系，譬如，在多倍体中，一切等位基因伴随着它们的相对频率表现出来，这就是基因库的一完善的内型性，但在表现型水平上，也许会令人感到吃惊。

发生，而不是笼统地在种群中发生。并且，这些基因组是由种群混杂产生的。[17]毫无疑问，如果人为地选择基因型，直至获得较纯的世系（尽管它们不会完全地纯），那么，就会发现孟德尔定律仍然适用，并且，具有一定的突变和不变率。但是，我们这里谈的是未训化（Saurages）个体或自然状态个体，它是种群的直接产物，由于它是种群的一部分（不论大小），所以，它反映了种群。

至于选择，即使人们不再将选择看成某种分类过程，由此将个体分成两类——被处以死刑的和获取生存权的——那么，事情也不会有所改变。一旦把选择看作一个概率过程，可以改变和重构基因组或基因库的比例，问题就大不相同了，也就没有什么东西会妨碍我们去设想两个过程，而且每个过程都与另一个相联，它们二者都改变了比例和重构。首先，我们必须记住，这种比例与幸存概率和可生存世系的概率有关，因此，过程本身根本上是一个动态过程。其次，我们必须记住，基因是活动的源泉，不论是复制遗传传递，还是胚胎发生中的形态形成效应，情况都是如此，所以，改变它们的比例就等于改变这些不同的活动。最重要的是必须记住，个体生存，同样还有各种不同程度的生存直至非生存，都是后成和表
285 现型生长的连续过程的最后结果，所以，在选择与环境的相互作用下，基因组的比例随时都会在这些活动中发生变化。

如果这样，那就可以说，被看作改变基因组比例的选择（这种改变通过调节的相互作用，在基因组内引起一系列的再平衡或再适应）必定依赖于一般同时出现的两个因素。

1. 间接因素（也被看作外在因素），它们有助于淘汰环境压下的某些个体（在这种环境中，这些个体或者不能发展，或者被消灭）。

---

17 从质的观点看，个体内的这些混合频率自然依赖于整个种群的频率，然而，就它们是质的过程而言，它们仍然处于个体基因组中。

2. 直接因素（有时也叫内在因素），诸如寿命、力量、可塑性等等，它们依赖于机体，当然也依赖于环境。

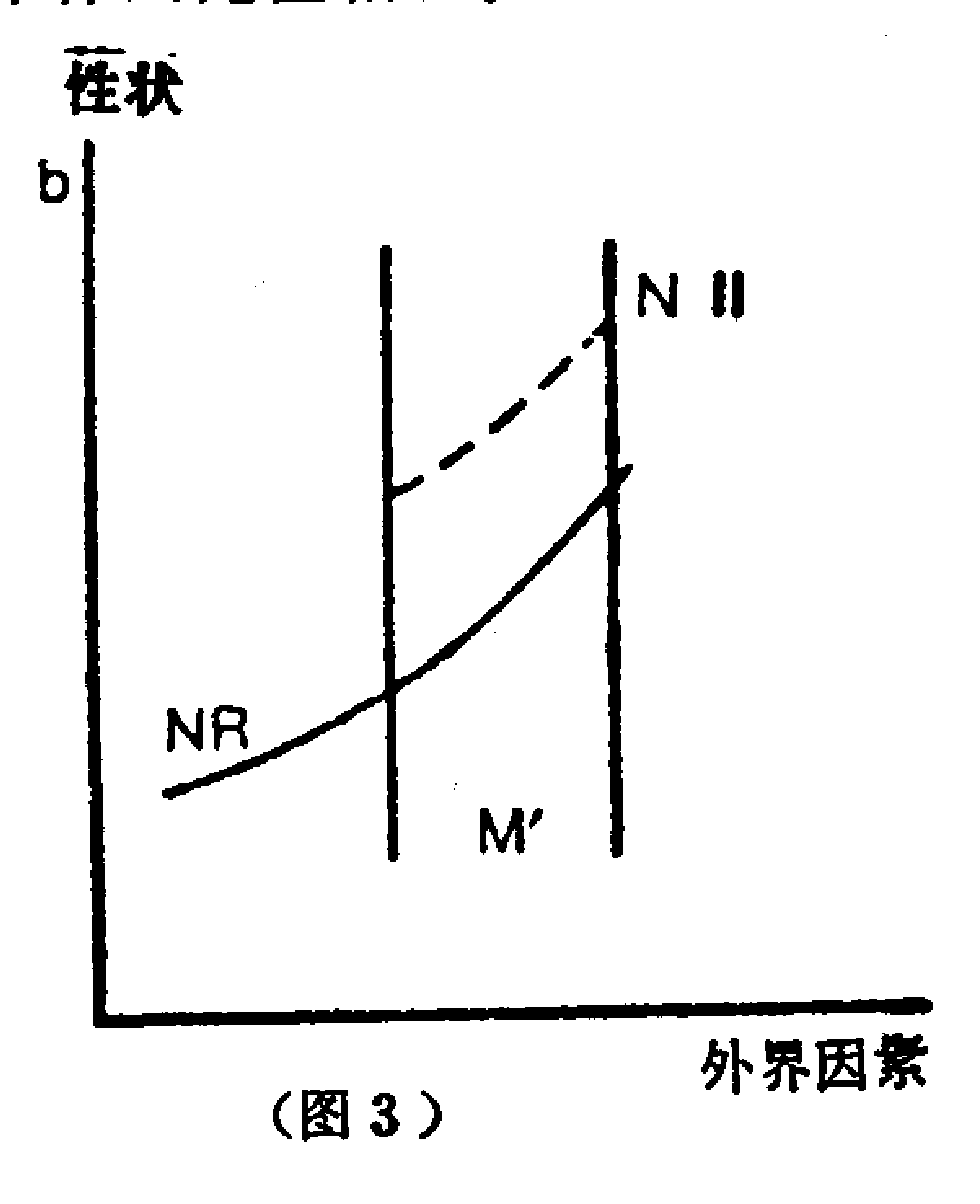
如果我们考察第二个因素，我们就会更清楚地看到，作为纯粹筛选过程的选择概念是多么肤浅，因为，如果一个个体只能从总体上死，他的生存就是一个不间断过程，该过程则是无数内在因素和外在因素的结构作用。

5. 环境与遗传系统

从上边的论述中可以得出结论：环境对遗传系统的影响可能有两种作用，而且，它们以连续的方式彼此相联。我们将一个基因组 G 置于环境 M 中，并使环境 M变成 M′。G 的元素可以分成三组（结构的和调节的）：A，中性元素，显示表现型性状 a；B，有利元素，显示性状b；C，不利元素，显示性状 c。既然如此，有如下两条活动路线通向环境 M′：

1. 间接意义上的选择（参看第 4 小节末尾部分的第 1 点）淘汰了 C 元素远远多于 B 元素的那些表现型，并有助于反比例的表现型，也就是说，选择淘汰的一些个体，c 性状得到充分发展而 b 性状的发展则受到阻碍，它所促进的个体则完全相反。

2. 但是，在特定阶段上，表现型存亡的可变适应值（从 0 到 1）只是每个个体连续生长的结果，而且，这种生长可能已经产生相同的过程，不过，是以直接的形式；在 b 性状形成时，环境加强的某种结构作用可以改善 B因素或B元素，相反，由于环境在生长期间设置的障碍，C元素



（图 3）

的结构作用可以不断地受到抑制而不能产生性状 c。"反应"的这种变更以比例变化的形式导致一种再平衡，相当于直接选择所造成的再平衡。(见第 4 小节第 2 点)。

第二个过程仅仅表现了曾经经历适应过程的表现型的形成，不过，我们仍须注意，平衡只能在瞬息间(只在个体中)达到，而且，平衡通过"遗传同化"而日益稳固。我们仍然需要确定，第二个过程能否造成这种遗传同化，或者说，遗传同化是否需要通过淘汰进行选择(第 4 小节第 1 点)。

表现型在其占据的环境中根据环境因子的变化而形成的范围，叫作表现型或种群的"反应规范"或适应规范(见图三，NR 曲线)。当一个有限的环境M′由于变化或孤立而与其它环境分离时，
287 在反应规范的末端(见图三，把 M′ 封闭起来的两条垂线)，反应规范在性状b得到加强的意义产生一种位移(见图三NII虚线)[18]。

这个结果(NII)可以由相互依存或相互联系的两个过程产生。

1. 第一个过程是通过淘汰进行选择(见第 4 小节第 1 点)；具有那些不利性状c的表现型被淘汰了，具有那些 b 性状的表现型使规范发生变换，因为 b 性状通常沉溺于大量不同的变异之下，这就是 b 性状很少存在的原因，而在淘汰选择中，比例发生变化，b性状变为主要的性状。

2. 但是，第二个过程会达到同样的结果。在动物生长的整个过程中，环境的阻碍抑制了基因型的活动，基因B的活动得到加强。基因的形态发生活动是一个连续不断的机能过程，其中，各种不同的阶段或程度$\alpha\beta\gamma\delta$都开始出现(DNA以不同的方式作用于RNA，并由此作用于蛋白质)，因此，环境产生的阻碍或加强只能起到影

---

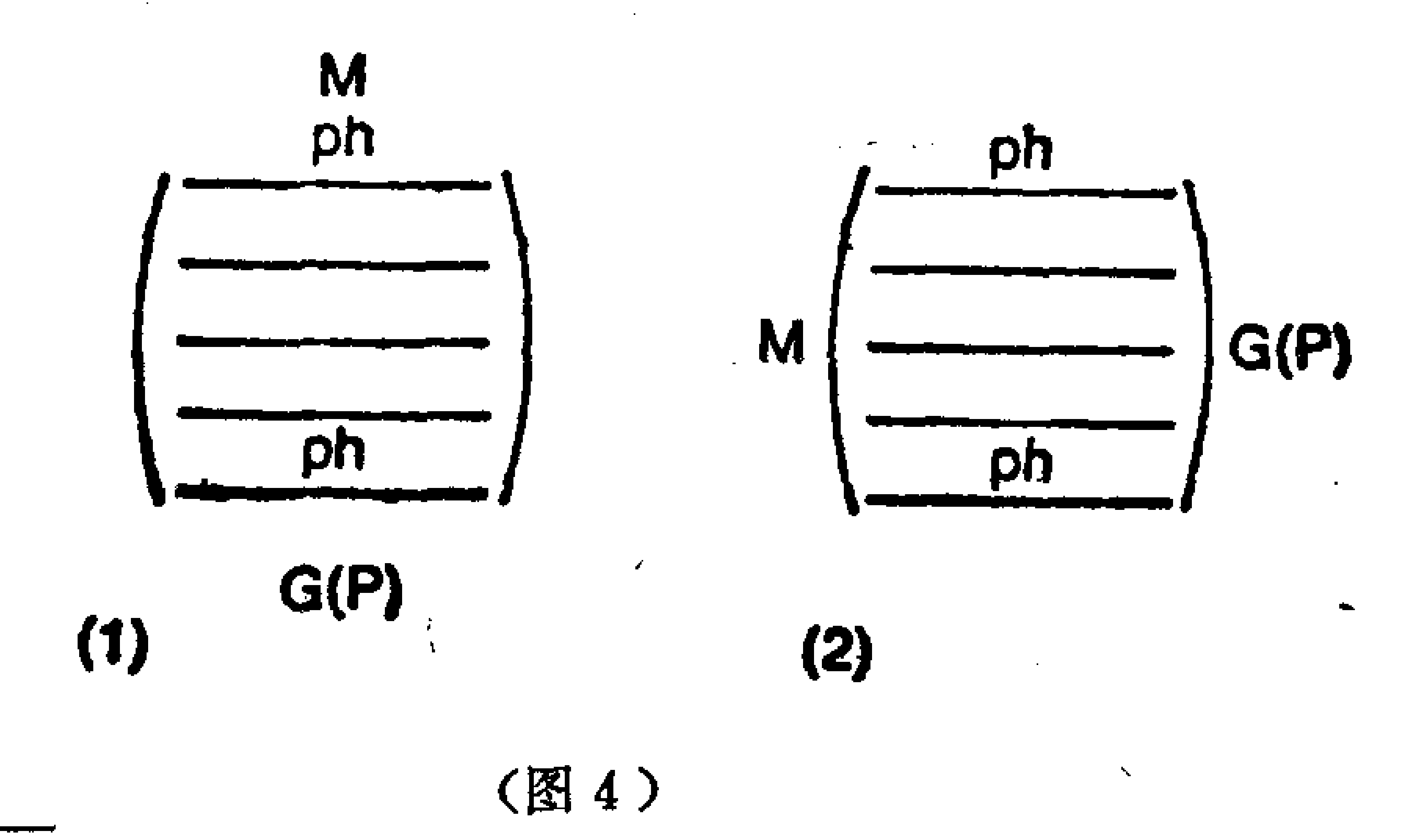
18 这个图是E·宾德(E.Binder)建议作的。

响再平衡的效应，使再平衡按照复归的顺序越来越严密：δ 重新达到平衡，反作用 γ，然后在γ中达到平衡，又反作用于 β。现在还没有理由说明，如果基因组包含着调节系统，那么，在 β 边缘产生的再平衡为什么就不应该反作用于 α。记录复归过程或负反馈获得的结果似乎正是调节的性质。正象瓦丁顿所理解的那样，基因组的"反应"将是这种最后的再平衡，一旦它超越某种阈限，又会产生加强意义上的"遗传同化"，并且与后代（种群）产生的反应或"同化"相平行。

6. 基因组的重组和新适应

不能否认，前面的讨论全部是假设性的，因此，还必须进一步讨论下去。事实上，在我们关于遗传种群的材料中，仅仅遗漏了一个因素，而且，还是一个消极因素，即和基因组与环境相互作用有关的个体基因组的孤立性或不可接近性。[19] 所有的生物学家在这 288
个问题上仍然众说纷纭，因此，慎重地斟酌我们的证据就显得更加必要了。

首先，我们要按照图 4 的说明，考察过程 1 与过程 2 之间的区



（图 4）

19 应该注意，瓦丁顿反对这种基因的孤立性，他在《基因的谋略》的图 36 中，以"思辨的"方式提出体细胞活动的可能模型（这比我们第 5 小节更进了一步）。

别有什么意义。随着过程1，环境M通过对表现型ph（水平线）的选择改变了基因组G的比例[20]。随着过程2，内部选择在每个连续的表现型发展和一种特殊表现型发展期间对基因活动发生影响，由此获得基因组G的最后比例和相应的再平衡。但是，在过程1中，由于选择适用于表现型，选择也就对个体的发展产生了某种影响，因而，引起了α、β、γ、δ各个阶段的再平衡，并且采取复归的顺序：δ的作用，然后δ作用于γ，γ的作用，γ作用于β。至于β对α的作用，只有通过在β中经历变故的个体的选择来完成，而在假设2中，作用被看作连续的，它通过最后的再平衡直至基因组，这种再平衡是先前再平衡的延伸，α中的DNA通过β中RNA变化的反馈而被激活。

充分说明这一点之后，我们现在必须阐明，对我们来说，过程2在哪些方面与拉马克的过程截然不同，而完全与现代遗传学
289 的逻辑相一致。拉马克主义或经验论（我总是站在心理学的立场上批评它）认为，环境会引入新的外源特征，它们似乎刻印在有机体上，因而整个生物形态被看作是这种印记的混合物。相反，目前提出的假设表明：机体以内源的主动方式反作用于环境压，并将这些环境压完全同化于自身结构中，或者通过它随意支配的遗传手段使它们发生分化，形成重组和再平衡。所以，在这种情况下，我们不谈什么印记，而讲能动的反应——而且，这种反应在机体的内源重组中，与选择提供的反应在质上平行，好象它影响了n代。[21]

290 但是，这里的最大困难是，按照当代遗传学家的看法，基因组结构与其形态发生活动之间并没有什么交互关系。结构被看作是活动的源泉，而这些活动却不会在结构中引起反应。于是，问题在于结构调节与机能（形态发生）调节之间的这种断裂是否逻辑系统

20 当然，我所说的基因组指的是作为遗传库P，或G(P)的一部分或部分代表的基因组，而最终的平衡依赖于整个基因库。

的一部分，或者说，它是否旧原子论遗传学的遗风，仍然将基因看作一些“小盒子”，一劳永逸地封装着它们的性状。当然，“小盒子”已经不再会有人想到，不过，整个基因组变成了一只“大盒子”，它时时敞开着，以便显示自身外部的活动，然而，它却接收不到这些外部活动结果的信息。这种断裂的奇谈怪论似乎与解剖学或形态学的特征有关，在认知适应领域（例如本能）坚持这种理论就更加

---

21 格兰特（V. Grant）在《适应的起源》（The Origin of Adaptation, 1963）中告诉我们，在遗传性状中，我们必须包括基因型以适当方式凭借表现型性状对一定的环境条件作出反应的倾向。但是，传递的不是表现型性状，而是决定这种性状的基因或基因型（第132页）。由此立刻产生一个问题：遗传系统通过什么方法才能获得对环境作出特殊反应所必要的信息呢？格兰特在谈及获得性性状时，提出了解决这个问题的出发点。他首先谈到核基因与外质基因之间的区别，然后他提醒我们，外质基因更容易受外环境的影响，并且，他列举了内含叶绿素的眼虫藻（移动的原生质）的例子。如果这些眼虫藻由于限制于黑暗中，而丧失它们的叶绿体，就会将更少的叶绿体传递给它们的后代。格兰特从自己的观点出发看到了这里的理论困难，不过，有个事实能够克服这个困难。这个事实表明，在这种情况下，正是同一种器官（叶绿体）以表现型的方式对环境作出反应，同时又置于生殖细胞的基因中。换言之，根据表现型与基因型相一致的例子，格兰特得出结论：即使在高级的多细胞生物中（在这些生物中，生长现象依赖于胞质基因，甚至依赖于细胞外层，因此依赖于包容细胞的细胞膜），对环境作用的反应也能传递，尽管没有证实，却很有可能。

我的结论是：（1）在某种情况下，由于基因型与表现型相一致，基因型可以得到有关环境所提出问题的直接信息，所以，可以通过调节或某种适当补偿直接地作出“反应”，当然，基因型是从自身产生这种调节或补偿的，但是经过调整，以适应于这种情况。（2）因此，在原则上，没有什么东西妨碍核基因也是如此；RNA自身为外在的原因所改变，起初是体细胞的边缘，后来作用于内部，这个事实加强或抑制了基因的活动（在产生RNA时）。

关于格兰特的著作，还有另外一种观点，这就是格兰特讨论的（第137—138页）所谓鲍德温效应，鲍德温自己称之为“器官选择”（1896），这种效应与我的第二过程有关。现在，“鲍德温效应”一词用来指遗传重组，这种遗传重组产生之时，也就是表现型最终开始进行渐进适应，以便存活之时。关于这一点，格兰特将基因型“临时适应”的表达方式用于适应表现型产生之前的状态。而且，我们需要弄清，基因组怎样得到这种信息，基因组怎样对表现型发生作用，以至进行有效的反应。我们还需要弄清，除了反馈之外，其它的方式能否使基因组得知自身结构成败的信息？因为这里不是存亡的选择，而是“器官选择”，它意味着根据所获结果改变其比例。

困难了。在这里，结果的信息是必不可少的，而且它不能归结为单纯的适者生存问题。

有些论断要使我们相信：(a)表现型是基因组对环境刺激的反应，(b)选择会影响被看成反应的表现型，因此，我们必须弄清那些论断意味着什么。在这里，我们从另一个角度考察表现型的发展。在表现型的发展中，当基因组与其改变的环境之间发生相互作用时，就产生一些表现型性状，a 类是中性的，b 类是有利的，c 类是不
291 利的，这些性状依次从遗传潜力A、B、C产生出来。目前，我们无须回到前边所讨论的过程 1 与过程 2 的问题，只考虑以下两种选择：

1. 假如在世代发展过程中，具有b 性状(和B潜力)的表现型获得了有利条件，具有c 性状(和 C 潜力)的表现型处于不利地位，因而逐渐地被淘汰，那么，基因库和基因组就会因此而逐步地发生变化，以适应它们的比例，并引起重构，使潜力B和性状 b 在牺牲潜力c和性状c的条件下得到发展。我们将这种发展称为结构选择(＝与基因组的构成有关)。

2. 在个体发育期间，当与环境的相互作用产生了加强 b 与 B，抑制 c 与 C，并使 a 与 A 不受影响的效果时，我们就涉及到机能选择(＝与基因组的综合活动相关)。

3. 于是，我们假设，机能选择(2)在结构选择(1)中起着一定的作用，而且，这样就构成了“过程 2”，而“过程 1”仅仅由选择构成，也就是说，只有 1，没有 2。

4. 在这两个假设中，被看作后成型的表现型构成了原型或基质，其中新的基因型通过遗传重组(它们以牺牲C与 c 为条件使B与 b 生存)而形成。因此，问题在于弄清这种联系的性质，这种性质保证新的基因型与表现型相适应，尽管后者还没有在遗传中固定。

5. 对这个问题可以看到三种解释：(a)遗传重组纯系偶然的发

生，也就是说，与机能选择（2）或与环境没有任何关系，结构选择（1）单独就能保证新的基因型与其原型或表现型基质相适应；(b)必须预先形成遗传重组，将其作为一切可能结合的一部分，这样，遗传重组就不是绝对意义上的新，它们的新颖之处仅仅产生于结构选择（1）进行的筛选，它在现存的潜力中进行选择，直至达到与表现型基质必然相适应；(c)重组既是新的，但又不完全是偶然事件，它事先假定了第二种过程，因此，也就以结构选择（1）与机 292
能选择（2）之间的相互作用为前提，这种相互作用由发展中的反馈信息引起。

6. 解释a——偶然性和纯结构选择——遇到两个困难：

α. 从形成新组合的观点看，这种解释意味着一种概率证明，它很容易说明一些细微的变异，但对诸如眼睛一类的器官来说，它很难让人接受。

β. 从选择的观点看，可以提出如下反驳，而且，它同样可以用于细微的变异：如果表现型已经显示出 b 性状和 B，并支配了 c 和 C，那么，就无须用基因的拟表型来保证生存，因为表现型本身就能充分保证这一点。至于形态发生，我们在第 8 小节将会看到一个说明这种情形的明显例子。当涉及认知领域时，初级智力运算在完全发挥作用之前，无须是遗传的，因为每一代的表现型获得已经足够了。

7. 在先定的解释中，总有某种可信赖之处，因为任何新因素都可以说是预先形成的，但是：

α. 只要没有计算的可能或没有经过实验检验，这种解释就只能是字面上的（除非在演绎守恒的联系中，否则，实际概念没有任何意义）。

β. 从认知的观点看，完全排除新颖之处和构造论是完全不能接受的；说人类的眼睛、大脑及智力是由细菌基因组内的潜在重组

预先决定的，这在今天看来毫无意义。

8. 如果遗传重组是一种新因素，而且，不仅仅是一种偶然事件，那么，为了解释它与表现型基质是相适应的，就需要发展某种理论，该理论认为，具有反馈信息显示适应的成败，这是与2相同的过程。但是：

α. 这肯定不会意味着，表现型原型是原因，即它产生了自身的遗传重组。

β. 这些重组纯粹是内源的，并且由基因库和基因组比例发生
293 的变化构成，这种变化持续不断，直至与表现型的基质相适应。基质单独引起了与环境的因果相互作用。

γ、不过，我们必须提出关于反馈遗传重构结果（成功或失败）的信息理论，如果这种重构是一种新因素，同时又不完全是偶然事件的话。

事实上，如果影响整个种群的第1类过程没有个体发展期间产生的第2类平行过程相伴随，那就不能保证选择在环境影响下引起的重组和再平衡确实是新的，而不是某种先定的产物，也不是预先形成的(对一切倾向和目的而言)群的产物。这又使我们回到原来的出发点，对于进化，尤其对于认知，我们仍然迷惑不解，除非我们将一切统统归于偶然性；然而从概率的角度看，这是绝对办不到的。当然，我们知道：表现型是基因型与环境相互作用的结果，因此表现型是对环境的反应；当作出正确的反应时，选择就以一种“新”的遗传再平衡而告终。这一切倒是很有道理，但是，如果表现型的再平衡没有逐步地反射四个体基因组，表现型选择就只不过是对现存因素的筛选过程，重组也只能是全部可能组合中的一种次级组合（当然，仍然有突变，但是在原则上，它们并不是适合的，否则，它们本身就能预成）。另一方面，表现型反应是对环境提出的某个新问题作出的反应，这种反应是“新的”相互作用的唯一保证，

不管这些相互作用在多大程度上是以往所建结构的一部分。所以，基因组越是能对表现型的重组提出的问题作出反应，人们就越能肯定再平衡的新颖。[22]

除了刚才讲的之外，还有一个次要理由，这个理由涉及本能、 294

22 在这里，人们必定会提出这样一个事实，目前流行的几个关于细胞核与细胞质相互作用的研究纲领，似乎越来越倾向于第二种过程形式的介入，尽管这些过程还没有完全被证实，但是它们不断变得更可信了。关于这一点，人们首先应该注意雅各布和莫诺德关于埃希氏杆菌(Escherichia Coli)方面的杰作，它通过环境的改变证明，细胞质与基因组之间必定存在着相互作用，这种相互作用可以继续下去，直至产生酶，然后，它们通过对操纵子的诱导作用，或对调节器的抑制作用而显示自身。通过比尔曼，人们很早以前就知道，在昆虫中，内分泌以同样方式对遗传机制产生反作用，现在，这种情况在脊椎动物中也可以发现。然而，迄今为止，这些不同的发现只能用于某些物质的机能活动，这些物质能够改变 DNA 四个碱基中的这一个或那一个。

在一个领域中，细胞质与基因组之间的联系大概迟早会被人们所承认——这实际上是在遗传结构的范围里——这个领域就是核外遗传领域，核外遗传在其中影响纤维质和色素，或者影响腹足纲软体动物壳内的方位感(根据塞杰尔(R. Sager)的看法，对衣藻中链霉素的抗性的遗传亦如此)。有些人把这遗传归结为“细胞质基因”，这个词仍然含糊不清，它给这个问题安了个名称，但并没有解决它。不过，索恩伯格(Sonneborg)和普里尔 (Preer) 已经通过草履虫的特殊例子证明，这些“细胞质基因”是 DNA 碎片，它们或者从细胞质迁出，或者被迫进入细胞质。另外，索恩伯格最近又通过对比两种不同类型的双子核草履虫(Paramecium aurelia)证实，将一段细胞膜从一类移植到另一类，可以形成一些性征，它们仍然是遗传性的。不管用不用“细胞质基因”这个词，必然存在某种细胞质的遗传，这种遗传可以通过环境而加以改变（毒素感受性的遗传、丧失色素的遗传等等)。人们要想坚持认为这些“细胞质基因”与基因组之间没有相互作用，或者，坚持认为这两个遗传系统之间不发生相互适应，都是十分困难的。

总而言之，遗传密码如何进化的核心问题仍然没有解决。譬如，鲍林 (Pauling)、朱克坎德尔(Zuckerkandel)和其他一些人已经证实，在低级鱼类中发现的蛋白质链仍然可以在人体中发现，不过在人体中，这些蛋白质链远不是那么简单。我们必定会问，在这种情况下，这些新链是如何建立起来的，如果说这是个机遇问题，那等于什么也没有说。在多布赞斯基完成他的经典著作后不久，哥尔德施密特 (Goldschmidt) 进一步扩展了他的假设，提出胚胎发育期间产生“大突变”或遗传变异的假设。今天，瓦丁顿关于遗传系统重要性的理论使得人们有些盲然，怀疑也许不应该用“在……方面”(in terms of)来代替“在……期间”(during the)。换言之，既然后成过程部分地（尽管是部分地）为广义遗传系统所决定，那么，为什么要排除前者反作用于后者的可能性，我们现在的推理不是不再依靠单向线性因果关系，而是依赖于控制论循环吗?

遗传认知适应、和认识器官的适应，好象大脑、眼睛、手从一开始，
295 就在细菌和原生动物潜在的遗传组合中预先决定了，不用说，这显然荒诞不经。但是，从另一方面看，在脊椎动物之前，我们如何说明一直存在于绦虫行为中的预成呢？或者，我们如何说明杜鹃的本能？如何说明白蚁的本能？如何说明蜘蛛的本能？如果那些都不是"新的"组合，这些话就会丧失其意义。[23]

296 从进化的观点出发，如果这些都是新特征，那么，没有环境方

---

23 在1960年出版的《进化论百年文集》里，刊载了伟大生物学家多布赞斯基的一篇文章，大意是说进化中的预成论——它实际上否认进化，而支持纯粹的内源展开，支持一劳永逸地预定——在原则上是"驳不倒的"，人们所能做的一切就是表明预成说在什么地方无能为力。但是，如果把任何重要性统统归于环境影响，甚至凭借某种纯粹的结构选择，那就很难将随后出现的进化历史看作可推演的。对哥德尔定理的进一步研究已经证实，机器的输入、内部运算，以及输出，完全是"被决定的"和已知的，这架机器仍然不容许在任一给定时刻，计算出它在达到 t+ 1 时的条件是什么。那么，机器的机制在一段时间内经历了环境的变化之后，它的情况将会怎样？多布赞斯基在同一篇论文中宣称，"进化是生命物质对环境提供的机会作出的创造性反应"（第96—97页）。他把"创造性"定义为新特征的出现。当然，他表明，环境影响是通过选择施加的，尽管这种选择决不会变成运算的（除非在某个确切时刻），而且"不能预见未来"（第 43 页）。不过，根据他的看法，基因活动很象乐队的成员，而不像独奏者，所以，正如他在别处（见《美国生物学家》，1956 年 11—12月）所强调的那样，选择对独立特征不起作用，而是对多基因（一些基因同时发生的活动）和多效性（单个基因的变化影响两个以上的特征）的综合反应发生作用。而且，决定成败的不仅仅是最终达到的表现型状态，而且是经历的一切阶段。另一方面，变异不仅由于突变，而且，首先是由于遗传重组；要记住，多布赞斯基最初提出了"均衡假设（"hypothesis of balance"）（1955），根据这个假设，适应规范对大量基因型的整理，复杂的杂合子居支配地位。（至于特别清晰的阐述，见多布赞斯基的文章"变异与进化"，载于《美国哲学学会会报》第一五九卷，103，第二号〔Proc. Amer. Phil. Soc, 159vol. 103. No2〕）。至关重要的因素是基因库（具有雷厄所说的"遗传体内平衡"）的内部平衡。沃路姆（Wallum）（1957年）和其他一些人也象多布赞斯基和斯帕斯基一样强调平衡所起的作用。但是，如果把遗传重组在反应外部条件时达到的平衡当作一种解释，用来说明环境的直接作用或"拉马克"作用的旧思想，那么，根本问题是要弄清，个体发展阶段（多布赞斯基坚持它的重要作用）是否仅仅是存亡选择在这些重组中获取最后结果（第 5 小节中的过程 1），或者象我主张的那样（过程 2），它们是否提供一些机会，允许基因组的内在平衡过程通过反馈获取有关结果（它们是连续得到的）的信息——在生长期间，该时期表明了个体发展阶段的活动。事实上，这种效应产生了一种调节，不说明这种效应，就无法理解这种调节的作用。

面的信息，如何设想它们存在呢？正是在行为的认知方面，获取信息的方法 1 与方法 2 之间的平行（第 4 、 5 小节的末尾）在我看来似乎是必不可少的；因为任何一种新行为，不论怎么超个体，也只能通过遗传同化在实现相应的行为过程中获取并固定下来（尽管这不等于说，存在着什么全面的训练时期）。

当然，通常意义上的选择过程（过程 1 ），可以比作一系列通过试误而产生的个体组合，唯一的区别是这里包含这样一种裁决：成功的个体存活下来，并继续活动，而失败的个体消亡（表现型的消亡）。就形态适应与生理适应而言，这种比较无疑是适用的，在很大的范围里，它略去了个体在适应具体环境时的分化调整。但是，如果试图将这种模式用于本能行为的形成，那就忘记一个根本区别：个体的试误行为意味着一种连续的反馈机制，其目的在于吸取以往的错误教训，以改善以后的行为。换言之，行为总要接受目前所得结果的指导，不管这种结果是好的，还是坏的，在类型 1 的选择中，幸存者并没有从死亡者身上学到什么东西。如果幸存者继续活动，那么就行为而言，它们得到的唯一反馈是表现型水平的反馈，这意味着，信息的积累根本不可能得到说明。相反，第 2 类过程使具有反馈的选择普遍化，直至达到基因组的水平。我们再重复一遍，这是逻辑系统的一部分，因为正象大家所承认的那样，基因组具有调节系统，从这个事实可以断定，基因组具有获得信息的一切必要装置，凭借它可以得知它在形态发生期间的活动结果。所
以可以相信，表现型活动产生了一些反响，它们使表现型越来越接 297
近于从基因组（γ. β. α 阶段）获得反应。

总之，在行为水平上，无论介入什么选择方式，都不可能局限于第 1 类过程。单纯地列举死亡与存活，并不能说明不同种类的蜘蛛怎么会织出截然不同的蛛网，也不能帮助我们确定人和灵长目的三维知觉究竟是天赋的，还是在出生后不久获得的，因为这些

又都回到选择问题。甚至在与行为有关的遗传器官领域中，如果没有反馈系统在一系列不同的复归水平上，使行为与基因组既向心又离心地连接起来，要解释遗传器官的个体分化（它同样适应于外部环境的具体情形）是相当困难的。譬如，夏威夷的管舌鸟具有不同的喙，其形式适应于各种生态上的凹角或缝隙，一物降一物；而它们在大陆上的那些近亲的身上，却出现了截然不同的分化。这意味着一种更快的进化，在这里，仅仅通过简单的第1类选择，也就是说，当基因组不能凭借反馈得知与这种鸟喙相关的行为结果时，人们很难理解怎么会在这么短的时间里[24]从一个共同的世系中形成这些样式的鸟喙（它们根据食物是在树皮上，还是在地上，还是在花里而发展出专门的性状，以对付各种不同的情形）。

诚然，我们在第十七节里承认，本能行为的创造可能是基因组水平上的图式协调造成的结果，这些图式专注于某种本能和相对独立的个体行为的建构，在这方面，我们也确实强调过本能循环的超个体特征。基因水平或后成水平上的这些自发图式协调表明了本能为什么会大大超过相应物种的学习能力或智力。但是，这并没有改变一个事实，即这种协调以能够加以协调的低级图式的存在为前提，正是由于这些图式以及它们的形式，我们才在这里通过连
298 续的复归反馈，强调由个体行为通向基因本身的环节是必不可少的。

7. 先行模式与器官选择模式之间的关系，以及怀特（L. L. Whyte）意义上的突变调节

遗传重组凭借反馈或渐进调节，可以成功地自己变成由基因型与环境相互作用所建立起来的框架或表现型模式，这种思想——对我们的论证极为重要——得到全部的所谓器官选择理论

24 短是相对于大陆各科的分化而言。

的支持。

早在1881年以前，鲁克斯(W. Roux)撰写了《机体不同部分之间的竞争》(The Battle between the Different Parts of the Organism)。十五年之后，魏斯曼重新提出这个思想，并取名为“内选择”，但是，他并没有完全意识到内选择与环境的间接影响(内选择使它成为可能)有什么关系。大约在同一个时间里，鲍德温将其表述为一般原理，称之为“器官选择”，霍瓦斯(R. Hovasse)在罗斯坦德(J. Rostand)编辑的《七星百科全书》的生物卷中，简明扼要地将它规定为“用突变取代顺应的可能性”(第1679页)。霍瓦斯指出(第1678—1681页)基因型取代表现型的情形是多么经常地发生——这些情形“似乎是模仿获得性遗传”(第1678页)。就海生千年不烂心(Solarnum dulcamara rar marina)而言，当它们生长在海边时，叶子又厚又尖，霍瓦斯分出三个阶段：(1)纯粹的顺应，它不是遗传的；(2)顺应与突变的混合，“突变平行于顺应，因此，它们经历了与顺应相同的选择”；(3)新的基因型“完全取代顺应”(第1678页)。但是，如果是这样，那么，除了奇迹或纯粹的机遇之外，我们如何解释表现型顺应与新基因型趋同的方式呢？“目前，我们还没有把握，但是，有机体可以凭借形体反作用于环境影响的事实表明，在机体的细胞质和完全独立的基因中，存在着一种可能实现的机制(méchanisme réalisateur)，这种机制不同于基因机制，也许还不同于细胞质的基质。这种机制一旦形成，难道某种基因现象就不能轻而易举地使它再次发生作用？形体作用 299
似乎引起了突变”(第1679页)。这就是他对拟表型的解释。这也可以说明温度对体积的效用(伯格曼〔Bergmann〕和艾伦〔Allen〕定律)，这种效用“起初尽管是表现型的，但是它通过鲍德温定律的作用而变成基因型的”(第1679页)。

但是，如果承认形体作用会引起突变，那必然意味着，除了突

变或遗传重组（它们都在表现型形体作用的“实现机制”内经过改造）的离心活动之外，必然存在某种反馈形式的向心活动，正象我们在第5小节和第6小节中承认的那样。当鲍德温谈论“器官选择”时，它仍然只是一个词，而且是一个相当模糊的词，因为，尽管外部选择可以通过淘汰或适者生存来进行，内部选择或器官选择却更象某种程度上的主动“选择”，严格地说，这意味着器官选择是一种调节。

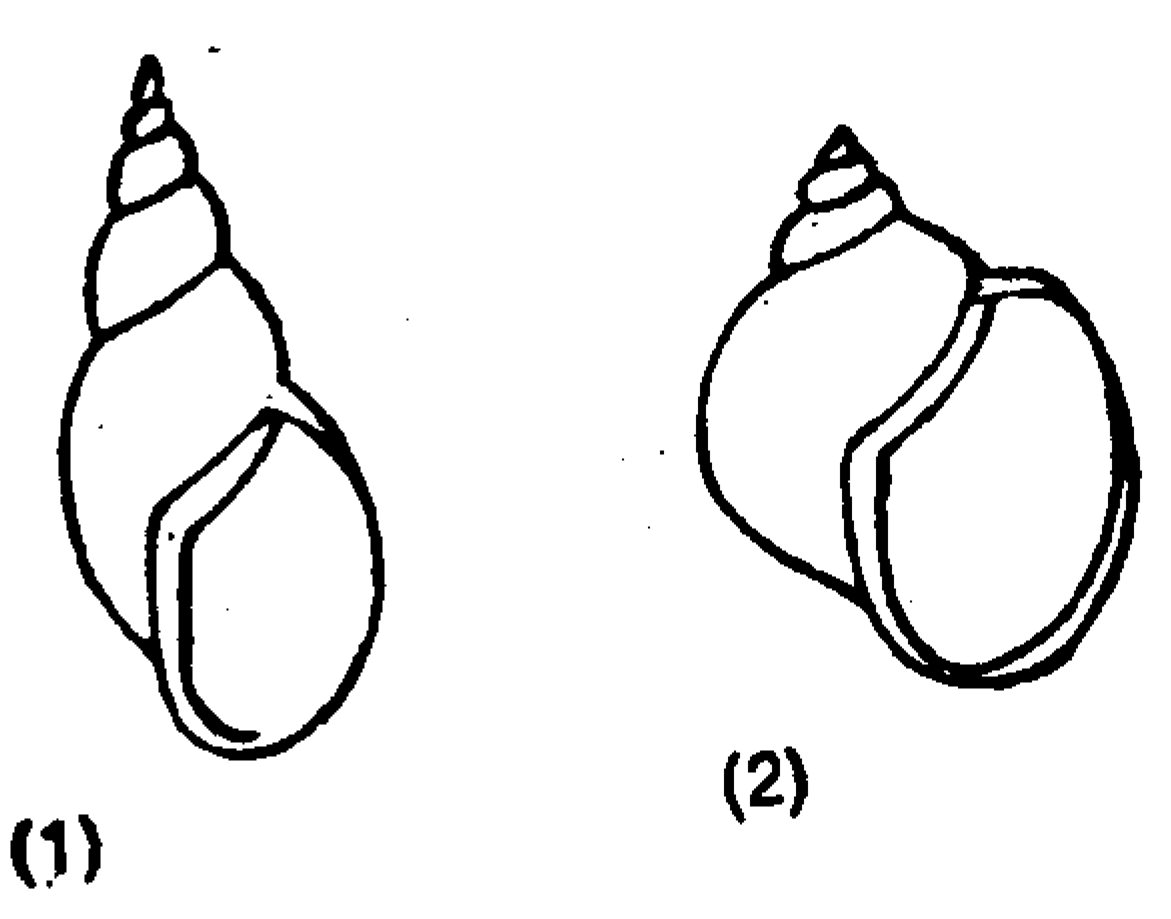
怀特（《进代的内在因素》〔Internal Factors in Evolution〕）的看法与此不同。怀特是一位数学家，他的工作涉及到有序系统，他的伟大抱负在于发现一种普遍的代数条件，以便可能确定细胞各部分的严格顺序。在这部著作中，（威格那〔E. Wigner〕在《今日物理》〔Physics Today〕上，达克尔在《胚胎学》〔Embryology〕和1966年1月的《科学杂志》〔The Science Journal〕上，都对此书作了评论），怀特从这样一种经典理论出发：一切突变必须首先使细胞施加的内部条件得以存活；生发细胞是一个强大的整合系统和建构系统，它的结构作用可以仅仅依照有限的方式继续下去。既然那样，许多同时发生的突变就可以使该系统从一个模式飞跃到另一个模式，即便这些单独采取突变最终会使细胞无法繁殖（正象实际上经常发生的那样）。因此，怀特认为，细胞具有调节突变的机制，这种机制能够“抑制”一些突变，使它们与系统的其他部分相协调，甚至能够将它们改变为积极的突变。这种在进化过程中形成的同态调节机制，可以通过最近在细菌中描述的“无意义抑制”得到证明（《科学》，149，3682：417，1965），在其他地方也可以发现。

300 因此，除了根据鲍德温定律和瓦丁顿提出的“遗传同化”来解释器官选择之外，怀特又补充了一个调节方面的解释，即各组成部分具有接合作用的能力，这就是形体作用引起突变思想的真正意义，正如上边讨论的那样。这个例子证明：基因调节的复归活

动——正如第5小节和第6小节假定的那样，它可以在形态发生的结构作用过程中出现——是一种即将产生的思想（在写前几部分时，我并不知道怀特的著作），因为它是一切现代调节思想中必不可少的逻辑部分，而且，要谈论调节机制而不考虑它们的结果根本毫无意义。

8.行为发生领域中"遗传同化"的一个例子

在寻求拉马克理论与新达尔文理论之间的第三者时，我在1929年的确试图，而且最近又重新开始可作为形态适应例子的情形进行研究，以说明与动物行为相关的形态适应[25]。我把生殖于池塘中的静水椎实螺(Limnaea stagnalis L.)作为标本，这种螺的细长形状是我们大家所熟悉的(见图5a)，但是在瑞士和瑞典的大湖里，它产生一种湖生的螺，这是一种短形的变种(见图5b)，在纳沙特尔湖和康斯坦茨湖里，产生了更短形的螺(博登亚种 var-bodamica Class)，尽管这两种螺都生活在平坦、多石，经常受风的湖床上。



（图5）

25 我的第一篇关于静水椎实螺的论文"适应性遗传与环境关系的考察"发表在《法兰西和比利时生物学通报》(Bulletin biologique de la France et la Belgique), vol63, (1929)，第424—459页，文章的结尾指出："在完全的突变论与连续获得性遗传的假设之间，必然存在着第三者"。

因此，只有在上述情况下才能发现的这些变种（正如我表明的那样，为此，我仔细研究了动物记载，这些记载异常丰富，已经保存了一百五十年，而且，我还考察了有关这些物种的全部搜集材料），将其收缩的形状归于螺的运动。在螺的整个生长期间（它刚从卵中出来时，壳上只有一二层旋，而到成熟阶段，则有六至七层旋），每
301 当有浪或水的其它干扰时，它都尽可能使自己牢固地附着在孵石上，这样就使它的轴柱肌肉收缩，由此使得螺口扩张，圆锥形缩短。这里，我们看到了科普所解释的那种运动发生的典型情形。

比较收缩的形式（lacustris〔湖生的〕和bodax-mica〔博登的〕）是遗传的，我们将它们称之为种 IV 或种 V，我们已经鉴别了五个种，其中细长形的种 I 和种 II 是在静水中发现的，中间类型的种 III（var intermediar God）则是在沼泽地和隐散的小湾中发现的。譬如，让种 I 和种 V 杂交，个体的第二子代 F_2 就是中间类型的；第三代则向我们提供孟德尔分离性的一个实例。[26]

必须注意，种 IV 和种 V 显示出独特的行为。首先，正如瓦丁顿所说，它们“选择”自己的环境；譬如，当孵石或裸露的地方不适合它们时，没有什么会妨碍它们躲藏到五至三十米深的沿岸底部区域。正是在这个区域里，我们发现了略微细长的变种，我曾经给它取名为博林格里亚种（var. Bollingeri Piag）。如果湖生螺与博林格里亚种螺可以杂交，那么，在纳沙特尔湖根据一个观察位置的七百五十个标本设立的频率曲线，就将证明是二次曲线，而且，没有任何迹象会表明湖生螺会迁移到较低的地带。另一方面，湖生-博登螺确实具有它们自己的习性；如果摇晃它们的水族槽，它们会附着在玻璃上（就象吸盘那样，事实上，这正是吸盘反射的含意），
302 相反，如果这是沼泽标本，它立刻就会被运动袭倒，假如把它放在

26 关于所有这些事实，见皮亚杰：“静水椎实螺对瑞士法语地区湖泊环境的适应”，载《瑞士动物学杂志》，vol36，(1929)，第 263—531 页，插图 3 — 6 。

湖里，运动将是致命的，它的壳会破裂，内脏受到损伤，如此等等。

既便如此，收缩的种 IV（湖生螺）与种 V（博登螺）又是如何形成的呢？我的同事居约诺特(Guyénot) 立刻将突变方面的假设提供给我，其大意是，（1）收缩的形式可以在任何地方发现，这完全是偶然的，而且，与收缩的（但不是遗传的）表现型没有关系（于是，只有后者依赖于我们的活动发生理论）；（2）在沼泽地带生长的收缩突变型由于各种原因而死亡——缺少氧气等等；（3）在大湖中浪大的区域——而且只有这些区域里——收缩形式由于偶然的"前适应"（正象居诺特指出的那样）而得以生存。1928 年，我将种 V 的一些卵（选自水族槽繁殖的第六代）放进沃杜瓦高原的池塘里，在这里，以前没有静水椎实螺。不幸的是，这个池塘在 1943 年干涸了，然而，在我们发现的五百二十七个标本中，收缩指数达一点三九（将螺口高度与整体高度相比），而表现型湖生螺的指数是一点三五，并且，五百七十五个水族槽里的标本指数达一点四三（自然状态中，生活在沼泽地里的指数，达到一点六五至一点八九，生活在湖泊中的平均下降到一点三一。另外，在六万五千个标本中，非湖生居住地标本的下滑毫米为一点五二九，在我实验池中的五百二十七个标本中，从一点二〇到一点六八的都有（在湖中最短的是一点一四），它们当中十分之九低于一点五三。因此，湖生螺的变种必然能在不流动的池中生存，并保持它的形状。[27]

倘若那样，为什么在其他不同的地方不能发现湖生螺的变种，而只能在最不平静的大湖中发现呢？显然，在表现型与湖系博登螺之间存在着某种连续性，这意味着我们涉及到瓦丁顿的"遗传同化"，即在最初不稳定的表现型变异中出现的遗传固定。所以在这里，具有某种"获得性性状的遗传"，但是，它应该被看作是对表现

---

27 见皮亚杰："关于澳洲高原静水池塘中饲养的静水椎实螺及其变种湖生螺的记录"，载于《瑞士动物学杂志》，vol72(1965)，第 769—789 页。

型的一种选择。

303 在这个具体事例中，能够解释遗传同化的选择方法是什么呢？(在上面的详尽论述中，我们的目的就是要抓住这个问题)。如果我们要保持自己思想的正确，那就必须记住，我们这里遇到的情况类似于在图 3 中发现的情形：反应规范 NR 表示物种变异的收缩指数(特征 b 可以在指数的缩减值中看到，因此，也可以在指数的增长值中看到)，并且，在横坐标上可以给出浪的增长度，NII 的虚线段落表示在不平静水中的湖生螺和博登螺变种。

首先要注意的是，就物种形状的分布而言，收缩变异的确表现了一种真正的新事物。正象我们所见到的那样，非湖生螺的收缩平均是一点六五至一点八九(间距为零点二四)，而生活在湖泊的螺则是一点三一至一点六五(间距为零点三四)，超过前者。因此不能说，一点三一至一点六五的间距也包括在物种的常规变异中，所以，我们必须对这个间距作出某种解释。

可能涉及两个过程：过程 1 (适者生存的选择)和过程 2 (基因组内的比例发生变化，就象在过程 1 中那样，但是，在个体生长时，有反馈介入，基因组根据这种反馈重新达到平衡)。当然，这两个过程可以结合在一起，但是，我们试图表明，在这个具体事例中，过程 2 似乎是必不可少的。

第一个理由是，仅凭水的翻腾不至于淘汰无收缩的类型 III—V。当然，水浪可以淘汰细长的个体标本，而收缩的类型可以在任何地方生存。可是，种 III，甚至种 IV、种 V，都能在湖中产生非遗传的表现型，我在湖泊和沼泽发现的种 III 多次证实了这一点。这种不稳定的表现型会象种 IV、种 V 那样收缩。因此，事情恐怕是这样(这正是我开始所担心的)，由于表现型变异是自足的，湖生和博登种也就没有什么东西是遗传的。所以，第 1 类过程的选择没有必然的动因。

我的第二点理由更有说服力。种IV（湖生螺）可以在瑞士的康斯坦茨湖、纳沙特尔湖和日内瓦湖发现，而种V（博登螺）却只能在前两个湖中发现，日内瓦湖沿岸陡峭，且少裸露。在纳沙特尔湖中，可以找到种IV的一些标本具有与种V相同的平均长度（指数一点三四至一点三七），这种表现型很难区分，但基因型却并非如此。那么，我们怎么解释湖生螺由于第1类选择而进化为比较收缩的博登螺呢？既然表现型是一致的，那就不存在淘汰的潜在原因。另一方面，在第2类过程中，环境对生长的影响最终会通过不同水平的反馈活动在基因组中发现，因而可以充分理解，发展过程中行为与运动的积累影响将继续对种IV的表现型发生作用，直至种V的较收缩的基因型通过基因组比例的逐渐重组和变化而得以产生。[28] 304

9. 结论

我认为，对这个例子进行详细的论述是必要的，因为它特别具有启发性，它在器官形态，甚或整个躯体形态与该器官或躯体行为相关联的无数情形中，是十分典型的。鸟的喙、足与地接触处的胼胝、抓握器官或运动器、感觉器官，甚至寻食生物的器官左右对称

---

27 也就是说，除了某种核外遗传的情形。其实，众所周知，壳的螺旋层不论是向左旋，还是向右旋，都依赖于细胞质基因，而不依赖于基因组。（蒂沃〔Diver〕、鲍依库特〔Boycott〕和伽斯坦戈〔Garstang〕用左旋的游螺证实了这一点〔《遗传学杂志》，vol 5，第113页〕）。这可以说明螺旋层的收缩。实际上，如果螺层的左旋或右旋并不依赖于生物的运动，就象收缩一样，那么，它似乎仍与胚胎的发育相关，因为康克林（Conklin）将卵细胞第一次分裂期间"四分体"的配置归于它。至于生物运动与形态之间的联系，我们应该记住内弗（Naef）的论述（内弗）："对软体动物普通形态学的研究"《动物学，增补及其他》（Erg. und Fort. der Zoologie 3〔1913〕，第73—164页）。按照内弗的看法，当浮游原祖转变为（参考威利格的实验）爬行生活时，螺旋层旋转的过程本身（这个过程是软体动物最一般的解剖学特征）是爬行运动引起的，所以，壳变成外腹转的，而不是内腹转的。

305 性和某些生物（它们由于不能动，或不能在水中控制自己的航线，所以让食物达到它们那儿）器官的辐射对称，[29] 所有这些统统属于形态学(其实质是机能的不可忽视的范围，也就是说，是与行为相关的。

至于遗传认识的形式或手段如何形成的问题，那是生物学的一个核心问题。现代种群遗传学似乎有可能为我们提供一个解决办法，不过，在很多问题上，它却莫名其妙地拘泥于突变论和新达尔文主义的传统，这种传统过高地估计了通过机遇解释事物的可能性，并满足于过分简单的筛选模型或选择。另一方面，当我们转向控制论时，控制论的思维方式使我们认识到，遗传系统的自动守恒与遗传系统所经受的环境影响并没有什么矛盾；即使说遗传系统重组的本质是内源的，也没有什么矛盾之处。一个调节系统无论多么自主，也没有理由剥夺它获取有关自身活动结果的信息——而是相反！如果基因组在发展期间得知自身形态发生活动的结果，那么，我们就没有理由在考虑它时，无视环境向它提出的无穷问题，因为表现型的发展总要面临这样一个任务，即调节基因组的遗传程序与环境提出的一切新要求。因此，把从第十九节第4—7小节发展出的假设推向前，正是维护了新生物学的逻辑。

第二十节　逻辑-数学结构及其生物学意义

逻辑-数学认识问题处于遗传如何获得认识(为了理解高级认识的生物学性质，人们必须回到这个主题上来)与学习如何获得认

29 见宾德：《形式与空间》(La forme et l' espace)，载《日内瓦博物馆》(Musées de Genève)第三十六号(1963)。

识——该过程必然是后天的，而不是遗传的——这两个问题之间。逻辑-数学认识不属于这两个范围，不过，它是学习过程必不可少 306
的一部分。

既然这种认识是后天获得的，而且常常需要历尽艰辛，它就不会是遗传的。因此，它需要一个学习阶段，这种阶段往往与真正的学习相混淆。然而，逻辑-数学认识不可能在外界经验派生物的意义上归属真正的学习，它由于一系列内源特征而与真正的学习相区别。不过，仔细地考察这些问题仍然十分重要，因为逻辑-数学结构占据着一个特殊地位，它对数学认识论和生物学本身，似乎都具有重大的意义。

1. 数学与逻辑

第一个假设(最初似乎是不可避免的)认为，算术结构，至少几何结构，是通过客体的经验获得的，因此是通过经验学习获得的，而逻辑结构似乎是遗传的，因为逻辑结构与一切行为的结构作用有关，因而与某种共同的天赋材料有关，这种材料可以不同程度地在一切物种中表现出来，尤其在作为“理性”动物的人中占据支配地位。但是，在对这个问题进行真正的生物学分析之前，我们必须注意某些认识论材料和心理学材料，因为它们在人的思想中显而易见。所以，它们有可能将一种改善标准施于这些多少有点儿过分简单化的假设。

1. 如果我们考察一下儿童从二——十五岁的发展，那么十分明显，逻辑逐步成为“必然的”，因为一个少年在思维时，不可能不运用某些推理机制，不可能不在由此得出结论的过程中体验到某种演绎的“必然性”。譬如，如果A包含B，B包含C，那就不能不承认A包含C，否则便是荒谬。所以，有一种特殊的关系，它远远超出单纯的注意或归纳规则，远远地超出实验规则，它来自事实上的可能

性或不可避免性，而不是来自内在的必然性。正是根据这种个人体验以及使这种体验摆脱错觉（体验常常发生的）的代数或逻辑运
307 算，我们最终才必然地认为逻辑是天赋的，是不依赖于任何纯粹的学习过程的。即便我们注意到社会学家的主张——逻辑首先是一种交流工具，是社会群体在它加于个体的规范强制中赋与的——那也仍然不会改变这种情况，因为社会群体从根本上说是一个相互作用系统，它包含着其中每一成员的神经协调和大脑协调，正象包含着交换规律和交流规律一样。因此，社会化个体与群体的关系，就象个体表现型与种群的关系（我们在第十九节第 4 小节研究过）一样，具有相同的性质，也就是说，一切逻辑关系同时——而且不可分离地——既是个体的，又是社会的。

但是，尽管逻辑成为必然的，它在婴儿时期却并非如此。正象我们在第一节看到的那样，直到七岁或八岁时，社会上的儿童还没有蕴涵转换观念（这种转换必须等到十一至十二岁时才会有），而只能思考等量的转换或可转换的不等关系的转换（如果$A=B$，$B=C$，那么，$A=C$，或者如果$A<B$，$B<C$，那么$A<C$）。人们甚至能够意识到逻辑运算及其恒常性的逐步建构，它表现出与本能行为十分不同的情形，本能行为是通过内分泌的影响在某个时刻突然显现的。假如逻辑在出生前或出生时就已经存在，假如它是通过某一确切年龄的加速过程发展而来，或者，假如它的发展与神经系统的成熟密切相关，那么，确实可以把它置于遗传认识的领域中，然而，对那种认识形式设立的标准，却根本不可能用在这里。结果，我们遇到一种进化，它在很大程度上是内源的，但就其内容的细节而言，却没有编制在程序的，这使人想起后成说（正象我们在第二节看到的），不过，从纯粹机能的观点看，逻辑不能完全同化于某种遗传的心理机制，这就迫使我们到生命组织的机能中去寻找逻辑的起源。

2. 另一方面，数或算术结构似乎导致了一个明确的学习时期，我们将在第2小节联系着儿童以及O·苛勒关于虎皮鹦鹉和寒鸦所作的令人激动的实验，重新回到这个问题。不过，在开始讨论这个问题之前，我们应该记住，从科学逻辑的角度看（普通代数学的一 308
个特例），各种形式的数都只能由逻辑要素构成，无论把它仅仅约简为类逻辑或关系逻辑，还是认为它能导致全新的综合，都是如此。但是，在这两种情况下，根本不可能对算术和逻辑加以区分，这甚至可以看作是生物学家不得不考虑的一个基本事实。因此，将逻辑推理机制仅仅划为天赋行为的部分，而将算术结构仅仅划为学习或经验的产物，都会遇到不可克服的困难。这两种分类本应同时适用，但是既然这样会加深困难，因此它们都不适用，这就使我们回过头来，寻求认识的第三种可能的生物学根源。

3. 至于空间结构或几何结构，情况就大不相同了，而且，在我们开始生物学的讨论之前，我们仍然必须记住某些认识论的材料。几十年以前，几何学还被看作是一种适用于经验材料或知觉材料的数学，是与“纯”数学或数论——代数和分析——相对立的。希尔伯特（Hilbert）和其他一些人在公理化方法上取得的进展以及爱因斯坦和其他一些人在物理学上取得的进展，实际上已经可以通过清晰的分解来克服这种含混。一方面，没有物理几何学，而只有几何物理学，这种几何物理学将一个客体的空间属性（按照实验中的测量）并入该客体的一般属性。因此，这种理论或相对论在黎曼的意义上将空间赋与物体（与彭加勒的理论相反，彭加勒认为，一种物理现象仅仅通过语言游戏就能或不能转化成欧几里德空间），并且认为，这种空间曲线（它们可以在ds^2中测量，正象在毕泰戈拉斯定理中那样）依赖于质量本身；但是，另一方面，也有纯粹的几何学这种东西，它仅仅依赖于自己的公理逻辑，无须什么直觉（就真值而言）。这种纯几何学重新将自己（作为几何学的）并入拓扑结构，

拓扑结构——连同代数结构和序列结构——构成数学大厦的根本
309 基础，正如布尔巴基提出的那样。而且可以看到，拓扑学与逻辑学有密切的联系，譬如，库拉托乌斯基(Kuratowski)在其处女作中，不知不觉地从逻辑类的蕴涵转到拓扑学的闭包和边界关系。

结果，从生物学的观点看，空间结构是沟通逻辑数学结构(其性质尚未可知)与遗传结构或(象有时发生的那样)学习获得的结构之间的桥梁。

2. 数学与学习

现在，我们要比较详细地考察逻辑数学结构为什么不能通过普通的学习机制加以说明。另外，我们在这里必须将儿童对数的建构与O·苛勒实现的鸟和哺乳动物的那种学习区分开来，这两种行为当然不能相提并论。

对一个儿童来说，数的建构与归组(嵌合与分类)和序列关系(顺序排列或将不等的转换关系联结起来)的逻辑结构的建构密切相关，这两种建构显然都必须接触客体，因此必须进行实验。譬如，只有经过多次探究之后，主体才能成功地在两组客体之间逐一地建立起一种联系，而且，需要花费更长的时间，他才能发现每组的数量总和是相同的，尽管每组成分的空间排列发生了变化。于是，我们可以正当地谈论实验，但是，正象我们已经看到的那样，这类实验或学习与儿童在发现物体重量一般是——虽然并非永远是——与体积成比例时所用的那种类型大相径庭。在第二类实验中，儿童确实要对客体进行运算，掂量它，等等，但是，在动作施于客体之前，重量和体积就是客体的组成部分，在这个意义上，这样获得的认识来源于客体本身。相反，就逻辑-数学实验(早在任何主动的演绎运算成为可能之前，这种实验就起着一种必不可少的作用，当问题太大而不适合演绎时，它起着一种近似于演绎的辅助

作用)而言，得到的信息不是来自客体本身，而是来自作用于客体的运算。正是将客体迭加起来的运算，才根据逻辑或数的整体性 310 把一个总量赋与客体；正是将客体彼此相联的运算，才使得客体能够获得数的等量(尽管未必是形状或颜色的等量)。

从这个角度看，数似乎是一种内源建构，因为数是由主体的高度普遍化的运算产生的，主体使运算得以协调。数是嵌合的综合(1包含在1＋1的运算中，1＋1包含在1＋1＋1的运算中)，也是序列的综合(顺序排列1、1、1、……的运算，这是区分它们的唯一方法)，而且在比较两个独立群时，1与1的关联也表现了这种综合。

从生物学的观点看，迭加，包含、顺序排列等运算，都不可能是学习的产物，因为嵌合关系、序列关系和对应关系，都不是仅仅作为一种结果，而是作为先存条件介入一切协调的，包括行为协调、神经系统的协调、生理机能的协调、以及一般生命组织的结构作用的协调。当然，这种基本联系在适应各种新问题时包含着某种学习，但是，它必须在先行同化图式的实验能力或顺应能力之内。另一方面，这些联系的根源都能在机能内部发现，而不是在客体中发现，所以，不可能在通常的意义上谈论学习、结构或后天习性。

以O·苛勒记录的虎皮鹦鹉和寒鸦的"计数"情形为例。我们知道，O·苛勒在鸟的训练方面取得了成功，他将一叠碗颠倒着顺序排列，以便看不到哪个碗是空的，哪个装有食物，他训练的鸟却能挑选出第四只碗。这个训练最后使鸟明白，它们所学的序数与一个复杂信号之间存在着某种联系，这种信号或由同时可见的标志(四个客体以特殊方式排放)构成，或由连续的标志(光的四闪)构成，或者由声音构成。但是，这些结果无论多么引人注目，它们仍然有很多局限性，这些局限性本身也很有启发性。由此获得的形象数目不可能超过5或6。更重要的是，由此获得的系统不能重复，也

311 就是说，经过训练能够认识 5 的鸟，却不知道如何区分 3 与 4 。对一个儿童来说，数的建构最终能使他将一系列的数看作一个系统的组成部分（1 + 1 = 2；2 + 1 = 3；等等），并且通过类的两个“群集”和序列的两个“群集”的综合，将它们看作是具有“群”结构的系统。但是，O·苛勒的鸟所能做的一切就是掌握形象构成的数，这种数相对独立，却依赖于时空“格式塔”。这里需要指出，对成人和儿童来说，可以在“多数”知觉以及它所引起的错觉中看到同样的水平：譬如，庞佐（Ponzo）的视觉错觉，将十二只水平小棍由下向上等距离地排列成垂直柱形，它们看上去似乎不如相同小棍排列的斜柱形“多”（以数为基础的长度效应，就象幼儿的前运算概念）。

尽管O·苛勒的实验与形状和时空因素有关，但是无论如何，它们确实涉及到数，而且，我们在这里得到了学习的一个典型例子。然而，在刚才所看到的儿童的情形中，有两点必须指出。一方面，数的因素大概不可能是纯粹的，因为涉及到形状等等的知觉学习。但是另一方面——而且更加重要——数的因素（或者毋宁说是前数因素）的介入是不容否认的，所以，它肯定不是习得的。这里涉及的是实际感知的对应，这种对应是先存条件，而不是学习的结果。同样的形状和同样的实验方法在具有相当智力的鸟身上也会取得成功，[30] 但是，对蝾螈，甚或蜥蜴，却得不到任何结果，这只是因为它们没有对应知觉。虎皮鹦鹉确实具有这种知觉，但这只是生物在自己的水平上进行可能的运算，不是在外界强制下被动记录复制品的产物。正是由于这个缘故，所以，如果没有这种对应知觉，复制品就不会获得任何数的效应。简略地说，从这些迷人的实
312 验中所学到的东西是对应知觉的运用，这种对应知觉对时空形状是可能的，但对数的形状却不尽然，除非有别的什么东西帮忙。数

30 我们并不把什么神秘的力量归于智力，智力仅仅由某一可能水平上的整体协调所规定，抽象则是建立在相似协调介入简单行为的基础上。

的方面不能学，只能用，它构成一般协调的现实化过程，这些协调接近于我们所考虑的智力水平，而且，它将在高级水平上引起直接的“顿悟”。所以，在这里，我们显然必须涉及“逻辑-数学实验”的开端，与平常学习中进行的物理实验相比，它显然出现得更早。

至于空间领域的学习，可以看到两个过程，或者根据物理空间，因而涉及学习，或者根据逻辑-数学空间，因而涉及源于主动动作的另一种实验和运算。这种区分似乎是抽象的和人为的，然而，实际上并非如此。它确实与某种十分易于应用的运算标准相对应。而且，物理学习只能导致某种顺序，而逻辑-数学实验导致主体本身视之为“必然的”联系。譬如，我们拿一块三角形或四方形的纸板，在各个角上涂上不同的颜色，并向儿童出示，然后将它转九十度，让儿童预测各种颜色将在什么位置出现。于是，可能产生两种行为。

第一种行为以物理实验为基础。儿童记住颜色出现的顺序，因而成功地形成纯粹“合法的”顺序，据此使预见成为可能：绿色将在下边出现，因为按照红蓝绿的顺序，蓝的后边是绿。另一种行为是理解，它基于运算本身：绿色的标记在左上角（凭借与旋转子群相关的运算）。乍一看可以说，旋转本身在成为运算之前，作为一个动作而被学习。但是，同样十分明显，就其作为主体的动作而言，它与循环序列或位置变换的逻辑-数学结构相类似，能够用于动作水平、具体运算水平、或纯粹抽象水平。其次，人们会说，如果这些运算实际上确实形成某些必然联系，那么，物理顺序的纯粹事实就暗示着某种“序列”。我们也承认这一点，而且我们将在第二十一节从这些事实中得出一个结论：没有逻辑-数学框架，任何学习或物理认识都是不可能的。不过，从外部记录客体所固有并为 313
纯粹注意过程所识别的顺序是一回事，而主体通过运算主动地产生顺序则完全是另一回事。主体的确能够模仿客体，但是，他将必

然性和智力的内源特征赋与现成的顺序，这些特征都是现成的顺序本身所不具有的。

刚才作出的区分具有普遍的适用性，所以，经过细节上的修正，可以看到它与我们第十九节第5和第6小节使用的区分相同，这样，就便于将拉马克关于环境直接作用于基因组的概念（它类似于学习或物理认识），与基因组再平衡的概念相对照，基因组具有自己的计谋，它可以对环境影响作出反应，并最终通过一种拟表型作出类似的建构，尽管是内源的建构。

3. 逻辑-数学结构与遗传

这个问题使我们遇到有关逻辑－数学认识的第二个可能的假设：如果逻辑－数学认识不是由经验学习引起的，而仅仅是构成组织和记录经验的必要条件，那么根据这个事实，逻辑-数学认识在本质上难道不是遗传的吗？

回答是：既是又不是。如果这只意味着，逻辑-数学认识从生命组织获取自己的本质，而这种生命组织是所谓遗传的（其意义必须进一步规定，不能与个体特征的传递相混淆），永久生存，代代相传，那就可以说是。如果这意味着，逻辑和数学与基因组的明确特征相一致，而这些特征向个体提供信息，其方式如同个体遗传将某种形态或一定的本能行为强加于个体，那就只能说不是。

这个假设还有支持者。我们不必回到笛卡尔的“天赋观念”或莱布尼兹的先定和谐，因为我们一定还记得（见第五节第1小节和第八节第5小节），洛伦兹认为康德的先验论（它包括整个逻辑和
314 数学）与形态和本能的遗传机制或天赋机制之间有一种联系。只是在两个重要问题上，洛伦兹不同于康德，洛伦兹这样做，更清楚地证明了他的假设：我们所谓的先验认识与生命的遗传机制相关联。

第一点实际上并不是我们这里所关心的问题，但是，它对刚才

所说的现象（可以通过直观经验及其先验结构得到）与本体（noumenon）或“物自体”之间的关系确实具有重要意义，按照康德的看法，物自体绝对不可认识，而且，从获取认识的手段来看，它与现象也没有什么关系。洛伦兹不承认这个根本区别，作为一个出色的进化论者（也就是说，从完全不同于康德思想的观点来看）他看到了认识从细菌水平发展到人类水平的进步，我们在这种进化过程中逐步接近于“本体”。换言之，洛伦兹用逐步接近的思想代替了康德那僵化且绝对静止的框架，这不是——这是关键——凭借经验的积累叠加，而是由于遗传认知手段的不断改进，因此，也是由于先验因素本身的进化。关于这一点，我们与洛伦兹一致。

用另一种方式说，先验框架在进化，并不断完善自身。事实上，洛伦兹甚至说（在这里，我对他深表同情，尽管我不相信先验因素是结构的）：动物的先验因素——换言之，它们的本能——有助于我们更好地理解人的先验因素，因此有助于我们更好地理解认知结构（它们必然印在我们身上）中的那些先验因素（在这些先验因素中，我们唯一能够确信的是逻辑-数学的先验因素）。但是实际上，由康德主义完成的所有这些似乎都是逻辑的，洛伦兹一旦将其转换为生物学的语言，他就遇到他与康德的第二点区别，而且，这一点区别更为重要：如果先验因素的进化象某种生物特征一样[31]是所有各种经验认识的先行条件，并作为本能或天赋观念框架在遗传中固定下来，那么，它们以及它们的唯一性和普遍性（因 315
为它们超越物种，并以某种方式在现代人的身上固定下来，尽管它们后来通过有利于认知的突变而采取一种不同的形式）必然会丧失其主要价值，那就是它们的必然性。

事实上，正象人们看到的那样，洛伦兹毫不犹豫地抛弃了先验

31 注意，先验因素确实发展了，然而，这只能通过内在的自动调节，而不是因为与环境的偶然相遇，或突变与选择的某种简单的相互作用。

联系的必然性，因为他认为，先验的联系是“先天作业假设”(innate working hypotheses)，他只保留了它们的先天特征，即先于任何经验或先于与环境的任何联系的那一方面。这种抛弃很有意思。从认识论的观点看，它导致一些严重的后果，因为它损害了逻辑和数学。在生物学和心理学上，它告诫我们的更多，它似乎表明(如果还没有证明的话)，遗传特征与逻辑-数学结构的内在必然性是不相容的，所以我们必须二择一，作出排他的选言判断。

于是，洛伦兹牺牲了逻辑－数学结构的必然性，以保留它们的先天性，这是洛伦兹理论的主要障碍。另一位著名的生物学家也敏锐地意识到这种牺牲，他就是蒙斯特的B·伦施，他象洛伦兹一样，也对人的认识的种系发生和个体发生感兴趣。伦施不仅想驳倒康德的理论，而且想驳倒内源因素能够提供任何一种解释的思想，因此，他认为逻辑－数学认识是通过连续选择进行调整，以适应“超精神”世界的产物。其实，在整个种系发生中，思维过程必须使自己适应世界的逻辑规律，而且也要以同样方式适应因果律。如果它们不这样，它们作出的反应就会违反“实在”(being)规律[32]。但是，这种看法将产生两种困难。如果“实在”的逻辑－数学规律和物理规律一样，是从外部发现的，那么在演绎和公理的意
316 义上，就不再有什么“必然性”，而且，没有什么能够证明选择足以保证我们对实在逻辑-数学规律达到完全适应，而不是象其它领域(知觉等)那样，仅仅是近似的适应。另一方面，如果逻辑规律真象伦施认为的那样是普遍的，也就是说，如果它们能够用于“无人能见的”原子，用于基因组和行为，就象它们能够用于人类思维一样，那么，它们就是天赋的，就会在婴儿身上表现出来。但是，情况恰恰并非如此。它们的必然性是通过逐步建构而形成的。

---

32 1965年6月在日内瓦发生认识论中心所作的演讲(在《发生认识论研究》(Etudes d'épistémologie génétique)上发表)。

其实，对儿童逻辑－数学结构发展的研究表明，逻辑－数学结构的必然性不是从一开始就加于主体的，而是象我们已经说过的那样，逐步地强加于主体，常常要待到某个时刻才突然地明朗化的。这种看法有两个理由，它们彼此补充，而且，它们足以用一种有效而可证的方式来说明全部问题。第一个理由与运算结构的封闭有关。我们说，只要系列 $A<B<C$……仅仅能促使儿童凭借经验探究进行建构，这种结构就不可能说是封闭的，因此在儿童看来，用于客体的转换（如果 $A<B$、$B<C$，那么 $A<C$）就不是必然的，而只是可能的、或然的。一旦在运算上，通过连续筛选余留的或获得的最小元素来建立系列，并最终意识到，任一元素 E 既大于先于它的 A、B、C、D，又小于跟随它的 F、G，那么，结构就成为完整的和封闭的；也就是说，序列内的关系是相互依存的，并且能够在它们自身之中构成，无须求助于系统之外的东西。既然如此，转换就是“必然的”。这种逻辑“必然性”不仅能够通过某种无法证明的内感觉感受到，而且也能通过主体（他满怀信心地利用这种新掌握的演绎手段）的智力行为认识到。

这些“必然性”判断发展的第二点理由，也就是说明结构的形成和封闭的理由，因此，它宣布结构遗传的假设（与某种简单的机能连续性思想相对立）无效。事实上，一个结构可以自称为必然性，而且它这样做完全是凭借内源手段，这些都是渐进平衡的产 317
物，尽管这并不意味着渐进平衡经遗传获其结构内容的程序。举一个与认知机能平衡无关的例子：如果机体的某一部分遵循热力学第二定律，[5]那么，它之所以这样做是根据熵的平衡目的，熵的平衡目的尽管是内在的，却不会因此而假定遗传传递是必不可少的。再举一个与逻辑联系比较密切的例子：当一个主体面对一组不太规则的图形时，看到了一个完美的圆，那只是由于知觉场的某种直接平衡，或者是由于知觉中心和除中心效应的直接平衡。这种行

为无论多么经常，多么明显，仍然不能说是遗传的，因为平衡的一般规律本身就足以产生这种行为，不管外部有什么干扰。所以，我们遇到一个普遍的问题，而且最重要的是要在每一个领域中，比平时更细致地区别遗传传递与内在的平衡过程（它们能够在新的一代中进行富有成效的重复）。

于是，逻辑-数学结构的必然性特征丝毫也不能证明是遗传的，它只能凭借自动调节，从逻辑-数学结构的渐进平衡中产生。在第十四节，人们已经看到运算如何显示出误差调节极限，并导致预先修正和避免错误的水平，这表明已经达到演绎平衡和“必然性”。这些结构的内在平衡特征充分说明了这种结构的普遍性，首先，充分说明了这种结构无限灵活的扩展；相反，本能的遗传特征既不具备这种普遍性，又不具有这种必然性，因为它只是某一物种独具的，也许与它的本相（What it is）有很大的不同。人们可以说，本能的局限性（至使本能行为始终是特殊的和转化的）与智力的普遍性（在涉及经验认识的地方，它确实可以是不确定的，但是在逻辑-数学领域中，它的征服地不可能受到挑战）形成了鲜明的对照。这种对照的确需要加以强调。我们不希望将逻辑-数学结构置于与本能遗传相同的地位，以此来说明它们的性质。

318 **4. 数学的建构**

从某种意义上说，每一种本能都构成一种发明，因为本能的起源在很大程度上是内源的，而且，它也许可以不同于本相。本能会遇到主体活动之前就已存在的实在，在这个意义上，它所依赖的物理学习和实验将促使它作出发现。逻辑-数学结构既不能象本能那样归结为遗传组合，也不能归结为学习，这个事实对我们来说也变得十分明显了，因为从确切而有限的意义上说，我们看到的逻辑和数学建构既不是由发明构成的，也不是由发现构成的。它们也

许可以叫作发明，因为它们是主体活动造成的新组合，在主体活动发生之前，它们确实不存在。譬如，“虚”数$i=\sqrt{-1}$是一种纯粹的发明性组合，顾名思义，它来自开方与纯负数的组合。但是，发明意味着自由选择，因而可能与本相不同。一旦将它置于数学，它似乎就由一切先于它的因素所决定，甚或预先决定，所以它也被赋与了必然性（证明这一点的方式出人意料，虚数用这种方式被整合于数论中，被整合于函数和四元数的运算中等）。那么，这不是个发明问题，而是个发现问题了？然而，一个人只能发现已存在的事物，无论它是存在于人的内部，还是外部，诸如美洲在哥伦布以前就已经存在，联想在笛卡尔或亚里士多德以前也已经存在。难道同样能够说，虚数自开天辟地即已存在，甚至在人类思想这种东西出现之前就已存在吗？如果能，它存在于何处，又怎样存在呢？假如真是这样，那么，计算这种一直隐藏的实体的方法，仍需“发明”或发现。这种计算是自足的，无须以“存在”(being)或“本质”(essences)[33]的形式使它的结果实体化。

因此，我们决然不能认为逻辑-数学结构的建构采取了一种与无法预料的外部因素相整合的发展形式，而必须把它看作一种随阶段而行的内源进化。这些阶段具有这样一种性质：其中每个阶 319
段的组合特征作为组合而言，都是新的，而且，完全以先行阶段已存的元素为基础。但是，这样的描述仍然不充分，因为组合依赖于某种可能的组合计算，所以，人们应该能够利用某个阶段给与的元素，预先计算出未来的一切组合，如果没有主体的作用，这是根本不可能的。为了弄清建构过程的性质，人们首先必须考察可能妨碍建构新组合的原因，然后考察新的组合得以产生的条件。目前，

33 我希望，人们能原谅我在这部具有明显意向的著作中，引用一个尖刻的批评来说明预成概念，这是法朗士(Anatole France)说的，“在脚和屁股出现之前，屁股的反弹力就存在了，而且，从一开始，它就存在于全能上帝的胸中”。

这种条件至少有两个，一个是形式的或逻辑的，另一个是心理的。

从逻辑的角度看，哥德尔早在1930年就通过一些现已闻名于世的定理证明：在其他方面充分满足自身目的的系统（例如初等算术），凭借自己的或较弱的手段，不可能成功地验证自身的无矛盾性。为了确立无矛盾性，人们必须超出该系统的界限，将其整合于一个“较强的”系统（这是根茨恩〔Gentzen〕对初等算术所作的工作，他通过超穷算术支持了它）。换言之，一个结构的发展根本不会通过既定运算的单纯扩展和已知要素的组合，在自身的水平上发生，进步在于建构更宽泛的结构，它既包含先前的要素，又引进新的要素。但是，新要素由什么构成呢？就这个具体事例而言，康托简单地将对应知觉的运算（过去，它不用于初等算术，尽管它存在于整个交换活动中）普遍化，成功地建构了超穷算术。如果人们通过一一对应和相互对应，使1、2、3、4……与2、4、6、8……这两个数列等价，那么，实际上就得到一个新数，它不隶属于这两个数列中的任一数列。它是这两个数列的“阿列夫零”的共同测度，即计数力。用另一种方式说，初等算术之所以达到超穷算术，不是因为初等算术的普遍化或简单扩展，而是由于从它的结果抽象出一种运算，这种运算可以建构一种包含旧结构的新结构。而且，正如根
320 茨恩证明的那样，这种新结构能够确保先前结构的无矛盾性，但不能保证自身的无矛盾性；为了保证自身的无矛盾性，它必须建立一个新的、更强的结构（为了这个新结构，我们必须等待一个新的康托）。

从心理学的角度看（心理学并没有为刚才所说的东西增添什么新内容，它只不过试图从思维主体，更重要的是从动作主体的观点出发，来描述这一过程），这个抽象过程正是逻辑-数学思维的特征，它不同于简单的或亚里士多德的抽象。就后一种抽象而言，如果给定一个外部客体，譬如它是透明的，具有形状、实体、颜色，主

体只是将不同的属性分离，留下其中一种——或许是形状——而排除其他的。相反，对逻辑-数学的抽象来说，给与的东西是主体先行的活动或运算的结晶。因此，抽象首先要承认一种活动或一种运算存在，也就是说，注意到了它的潜在影响，迄今为止一直忽略了它；譬如，对它，儿童时就已经有了对应知觉，但是在康托之前，一直没有引起数学上的注意。其次，上述的活动必须经过反映（在物理学的意义上），即被投射到另一个平面上——例如，投射到与实用活动相反的思维平面上，或者投射到与具体思维水平相对立的抽象的系统化水平上（譬如说，与算术相对的代数）。再次，该活动必须整合于一个新结构，这意味着新结构必须是建立起来的，但是，只有满足以下两个条件，这才可能：(a) 如果新结构不是缺乏一贯性和一致性的话，它首先必须是前一结构的重构；(b)但是，新结构也必须扩大前一结构的范围，使它与新思维水平的要素相结合，由此将其普遍化；否则，新结构就没有什么新的东西。这些都是“反映”的特征，然而现在我们是在心理学的意义上采用这个词，它意味着通过思维，对先前以粗糙或直接的形式显现于主体的某种东西进行重新调整。这种重构过程具有新的组合，它允许先行阶段或先行水平的任何运算结构整合于更高水平的较丰富结构，我将这个过程称之为“反身抽象”〔abstraction réfléchissante〕。

这表明，从严格的意义上说，逻辑-数学结构既不是发明，也不 321
是发现，它是凭借反身抽象进行的，它是完全意义上的建构，也就是说，它是重新组合的产物。但是，这种组合只有当计算在低于或先于建构新结构的水平上获得组合的可能性时，才会发生，因为新结构的建构依赖于复归效应（参见第十四节运算与反馈的关系），需要对先行因素进行反身重新调整，并达到一种综合。这种综合优于原来的结构，因而丰富了它们。

5. 组织的一般形式

反身抽象最显著的特征之一（反身抽象机制在整个逻辑或数学过程中都能看到，并可以鉴别）是它们与儿童在发展的某个阶段上形成运算结构的精品的心理发展过程完全结合在一起，在这个阶段上，儿童的发展从动作上升到运算，也就是说，从感知运动水平发展到以后各水平，起初以具体运算为特征，后来以命题运算或形式运算（第一节）为特征。确实，正象我们看到的那样，感知运动的动作图式（诸如在同化图式协调中看到的位移群、永久客体图式，嵌合结构、序列结构等等），在一——二岁至七——八岁之间的这段时间里，不会扩展成为运算，直到这些实用结构重构成思维结构（它们通过向外的作用反映实用结构，动作图式才会扩展成为运算）。

因此，如果我们要弄清逻辑-数学结构的生物学性质，根本问题是从反身抽象构成的特殊建构过程出发，并追溯到它的起源。反身抽象是与思维活动相似的认知过程，因此，我们可能担心它不会使我们返回感知运动水平。但是，如果我们将它与心理方面的东西——认识等——分开，只保留它的建构和机能上的机制，它就会在一定程度上与另一种过程相对应，自从杰克森（Jackson）和谢灵顿（Sherrington）在神经学方面的工作之后，这种过程已经在生物学中尽人皆知：即较低结构整合于下一阶段的结构，形成水平与生长的连续阶段相应的层次。仍然需要指出，就逻辑-数学结构最后
322 从出的那些结构而言，其发展过程必定受某种条件的限制，即，新结构并不包含外源因素，而且，它们只能重组那些以较不分化形式出现于低级阶段的因素。

这种条件限制似乎十分严格，因此是个障碍。其实，正是这种限制使我们找到了解释的线索，而且，如果我们记住上边第 1 小节至第 3 小节所接受的论点，解释就是自明的。逻辑-数学结构不会

来自任何狭义的学习，因为尽管逻辑-数学结构总是对外部材料发生作用，但是它们只将学到的东西加以同化，而不为它所改变，除了使某种巩固和演化活动的形态发生变化以外，绝不会引起结构的变化。另一方面，这些结构也不是由纯粹的遗传传递产生的，因为，如果它们依附于基因，其方式如同头盖形状、脑叶或某种特殊本能对基因的依附，那它们就既不是必然的，也不是普遍的，它们也不会有惊人的建构的可能性。如果从生物学的角度说，学习、遗传及其内容都被排除在外，那么仍然剩下一种基本的实在，这种实在无须加以强调，因为它是显而易见的，但是，它确实是一切学习，甚或是遗传本身必不可少的基本条件：即具有绝对连续性的组织机能——这种机能不是传递的，但是连续的，它在不停的传递中保存自身。这种连续性与遗传传递决不是一码事，因为它本身就是任何一种传递的必要条件[34]（反之亦然，尽管它们二者能够通过分析加以分离）。

以前，当基因组仍被看作一小堆微粒或微粒的聚集，其中每个微粒保存自身，并将其包含的孤立微小的信息传递到下一代时，我们现在面临的问题并不会发生，因而无须知道现代遗传学的规律。然而，一旦看到每一事物都具有组织，并将基因组看作一种调节系统（其基因相互适应，形成一个多基因结构，并用重组作为补偿）； 323
一旦将变异归于整体的不平衡和再平衡，而不仅仅归于偶然突变，那么，就必须在遗传传递中区分过程的两个水平：

a. 存在着遗传信息，也就是说，被传递的东西与作用于下一代形态的东西加以组合（在内容上）。

b. 但是，也存在着自动守恒，这种守恒从受精的复杂活动开

34 从生物学家的因果观点看是必要的，当然不是从有意识主体的角度看，这种主体仅仅应允更高水平——运算结构封闭的水平（正象我们在第3小节看到的那样）——上的逻辑必然性。

始，在基因组的许多活动期间，不仅通过内部的新陈代谢，而且通过基因组的组织和结构作用的自动调节，不断地重构自身。

这种自动守恒假定了必然存在着某种机能，它贯穿于所有的传递，本身却并不在普通所谓传递的意义上被传递，因为它所作的一切只不过是不间断地持续或延续。因而，自动守恒并不象信息那样被传递，而是在各个传递过程中保留下来，实际上，它是传递的必要条件。如果你愿意，也可以说它是一种传递，但是，它比真正的传递更基本，因为它是一种积极的连续性。

可能有人反驳说，任何与特殊基因相关的传递都同样是一种保存和连续问题。如果是这样，那就涉及到具有不同内容的子结构。我们这里谈及的一般结构作用是这些子结构的整体组织；如果子结构通过分离和多重复制得以增殖，那么，当所有这些分离进行时，整个结构作用就会凭借机能的连续性在其低级阶段发生，并保持原样。事实上，从这方面看，结构作用并不仅仅是传递自己。结构作用是动态的，因而它与自身的工作同步，并保存自己的动态组织，同时，也保存了自我改变的能力。[35]

324 有人也许会说，我们在整个组织与其组织内容之间所作的区分是纯粹的抽象。当然，它是纯粹的抽象，但是，遗传传递的东西从一个物种到另一个物种，或者从一个品种到另一品种，都会发生变化，相反，我们论证认知结构所必须的普遍的结构作用却是一切生物共同具有的，这一点同样也是确定无疑的。既然如此，人们似乎应该在“特殊”遗传与“一般”遗传之间作出区分，前者隶属于物种、品种，后者则传递其组织的主要特征——属于纲、门、甚至界。

35　概括地说，变形虫、海绵动物、鱼和哺乳动物都通过分裂和增殖传递自己的特征，而且，这确实是遗传传递；然而，作为组织，它们也传递生命的更一般的属性，这不是一种意义的传递，而是某种意义上的持续和守恒，即在遗传传递的每一阶段上，生命组织提供特殊传递的必要条件，因为生命组织决定了介入该传递过程的活动。

我过去曾经认为，逻辑-数学结构可以通过与个体遗传特征（诸如二维或三维空间知觉）截然不同的一般遗传来解释。但是，现在看来，这种解释由于种种原因似乎并不合适，这也表明对这种组织（在其永恒的结构作用中）与特征的遗传传递（无论它们多么普遍或独特）作出区分是极其有益的。

首先，一般遗传仅仅传递已经确立和形成的基本性质或有限的特征，尽管它们在整个纲中已经普遍化，不过，它们不同于向一切建构开放的某种共同机能动力。譬如，很难相信一般“转换群”的数学结构会象脊椎动物的背脊那样为遗传所传递，相反，人们却很容易认为，这种结构可以由比较普遍的生命组织形式提供，尽管是在它的机能动力中，是在它产生各种同型性和内型性中。

另一方面，潜在力量以及实特征或虚特征的全部遗传传递，以包含调节系统和全部组织在内的总体组织为前提。设T 为总体结构作用和它所依赖的组织结构，设H 为全部个体传递（不论是一般的，还是特殊的）。不用说，没有 T，H 就不能存在，也不能被传递；正象没有H，T 也不能发生作用一样。这等于说，如果没有整体调节系统，就没有遗传传递，反之亦然；如果没有结构，也就没有结构 325
作用，反之亦然；如果没有整体，也就没有部分，反之亦然；如此等等。但是，在进行分析时，H 的内容是由遗传传递的（即使是“一般”遗传），而整体组织T 可以说是连续贯穿下去的，不是严格意义上的传递，就这一点而言，H与T可以区分开来。尤其重要的是，一部分变异可以不必顾及相对不变的整体结构和结构作用（不过，它们确实经历了转换，只是采取“机能不变”的方式，它们仅仅在其内容上：同化等等，才一点一滴地发生变化），在这个意义上，人们可以认为H比T 的变化更迅速。如此说来，核心问题就是确立最一般协调的（与有机体、神经系统、行为等相关）根源究竟在于 H，还是在于 T，逻辑-数学结构最终正是通过建构抽象或反身抽象从这个

源泉中推演出来的。

如果在H中寻找根源，那就需要将这些结构看作遗传特征，尽管它们是“普遍的”，所以，它们最终归结为静态的先验因素——一种类似本能的机制，洛伦兹仿效生物康德主义，试图证明它们在人的认识范围内存在。这给我们带来很大的困难，如果洛伦兹是正确的，数学就完全丧失其“必然性”，因为一个遗传特征只不过是一种本相，它与其它“纲”或门的一切遗传特征都不同。另一方面，如果返回T去寻找逻辑-数学结构的根源，那意味着倾向于正在组织的组织观点，而不是已经组织起来的组织，因此，它主张的协调比所有在特定时刻传递的特殊或特化“特征”都更加普遍，更加必然。[36]

---

36 刚才的论述——确实是我们一般论点的核心——可能会引起一些反对意见。(关于这一点，我们深深感谢诺文斯基教授，他的深刻批评极有价值。我们必须认真考察这些反对意见，要象阐明假设本身那样阻止它们在读者的思想中滋生。

(1)首先要记住，(见第十节第11小节的介绍)，当我们试图将一般组织机能与各种可能的组织结构相对立时，得到如下结论：如果象呼吸那样的特定机能结构规定为子结构作用对整体结构作用的影响，那么，作为机能的组织，就是整体结构作用对子结构作用的影响。但是，倘若这种定义在逻辑上可行（因为部分的作用与整体的作用之间显然是交互的)，那么，只要人们对组织的整体结构的逻辑-数学理论一无所知，就组织而言，机能与结构之间的区别仍然是形态的。我们肯定不是主张这种观点！事实上，组织机能与组织结构之间的区分（在第十一节中）只是为了将比较一般的特征(它们被看作是机能的，因为它们与可见的结构作用相关，尽管它们仍然不能从结构的角度进行分析)与那些比较特殊的特征(尽管它们可能是一切生命组织形式共有的，它们更容易用结构的语言来描述）分离开来。因此，下边（如本节的整个第5小节)我们最好小心谨慎，仅仅涉及“一般的结构作用”。

(2)这一点达成了一致，我们却遇到另一个困难：我们试图坚持认为：这种一般的结构作用对子结构和特殊性状的遗传构成和遗传传递来说，是必不可少的，但是，从逻辑上说，部分是整体必需的，整体也是部分必需的，其程度似乎完全相同。这似乎是纯粹形式上的反驳，然而众所周知，它实际上是接受完全静止的先验论的一个主要障碍，所以，我们必须仔细地考察一下，发展的思想是否也会产生这种障碍。

当然，运用“组织”这个词也就等于承认：一个有组织的整体必然包含着各个分化部分，正象整体为部分所必需一样，部分也为整体所必需，但是，如果各个部分的

如果有这种普遍的结构作用T介入一切生命组织，那么，为了理解它与我们心灵重构的逻辑结构或数学结构的关系，我们需要 326
做的一切就是断定，凡存在有组织或重组的地方，一般说来，结构活动T都要展开它的建构过程，然而，是以逐步精致的形式展开的。有一个过程给我们留下深刻的印象，它使我们接触到遗传组 327
织与支配思维的规律之间的中介点，这就是大脑皮层的结构作用。就其作为一种结构作用而言，它具有遗传作用的双重性质，但是， 328

存在都是必然的，那么任何一个单独部分本身就不是必然的，因而，它能发生某些变异（在可变的范围内）而与整体的存在无关。如果部分确实发生了变化，或者说，如果其中一个部分确实发生了变化，整体当然要发生改变。但是，整体如何改变呢？显然是在它的结构中，这就是我们之所以必须区分结构与机能的原因，或者更慎重点儿说，是区分特殊结构与一般结构作用的原因。因此，如果一个部分已经发生变化，整体在结构上也会改变，或者是这一部分消失了，从而引起整体的混乱，或者，某种东西作为整体而幸存，正是在这个方面，我们谈及一般的结构作用。

因此，说这种一般的结构作用必不可少，决不是指整体先于部分，或者机能先于结构。它只意味着，如果没有某种持久的活动（它的传递方式不同于它所保证的特殊结构的传递方式），特征就不可能形成和传递。

（3）另一个困难产生了：如果这种"一般的结构作用"超越了结构，那不是等于说介入了某种""超历史的"因素，或者诸如"生命形式"（人们认为它铸造了各有机体）的非历史因素吗？然而，我们所说的与所有那种解释有很大差别，我们并没有把"一般的结构作用"看作是附加于某物的一个"因素"，而且，我们仅仅限于可观察材料，我们的唯一目的是寻求认识是什么，而不是生物机制。事实上，可观察材料向我们表明(H)是通过分裂和增殖造成的不间断的变换或传递系列，而(T)是自动调节组织的守恒。因此，我们得出结论：H和T是相互依赖的；也就是说，T是H必需的，反之，H也是T所必需的，这是且只是作为一个总体发展或指向过程（见第八节第6小节），并不涉及特定的特征（通过与环境的相互作用产生的）。而且，我们还可以得出结论，如果适合于环境的H机制是物理认识或经验认识所需的，那么，T机制在经过一系列无限连续的反身抽象和重构取得的进步之后（见第4小节第6点），就会给逻辑-数学认识提供一个可能的基础。但是，我并没有把一般机能T看成是一个独立的因素或"超历史的"因素，因为这里涉及的一切都是机能的连续性（即，直至我们更加了解组织的一般结构时为止），它是发展固有的，与发展不可分割。我对儿童认知机能的心理发生问题所写的和所做的一切，都是为了说明这种机能的连续性与儿童生长期间的特殊结构的建构是怎样地不可分割，儿童的生长机制依赖于一个完整的系统，而不依赖于孤立的因素。

它并没有作为认识结构的遗传程序。37

事实上，大脑的结构作用是遗传的，因为大脑和大脑皮层在灵长目和人科（包括人）中取得进展，相当精确地决定着智力的进展。但这仅仅是一种结构作用，而不是任何意义上的程序，因为它既不会产生“天赋观念”，也不会产生特别的“技巧”本能，甚至麦卡洛克的“神经原逻辑”，也决不会在儿童的天赋逻辑中反映出来。这种情形（与低级水平的行为相比十分突出）致使我们认为：（1）大脑

（4）将这种“一般结构作用”用作一切先验（在先于开端或在开端时即已给定静态结构的意义上，按照康德的说法）认知的基础，也是不可能的。如果你高兴，你可以谈论先验机能，其意义在于一切结构都是某种活动的结果；而且，如果逆命题亦正确，它们的共同根据（正如黑格尔在建立辩证的对立面时所说）就是一种结构的活动，或者是——同一个东西——控制（自动调节）下的活动的结构。不过，这种控制确实意味着存在一种一般的、连续的结构作用。即使一般结构作用是必不可少的，它也只是作为出发的根据，而不是预成的高级形式的必然性逻辑-数学结构），以此产生一系列非预定的重构。简言之，在我们看来，这种一般结构作用并不涉及先验的或生物的认知，因为它与一个连续建构不可分离，而且，它是机能恒定的表现。这种恒定是任何转换系统固有的，它只能在元素中发现，诸如某种原子组合（在广义上，不是微观物理学的意义），或者那样的整体，今天，机体说的整个倾向表明，在生物学中，必须接受第二种可能性。

（5）必须特别强调这样一个事实：“一般结构作用”一词只是暂定的，用来帮助我们更清楚地了解一切有组织系统的实际结构。只有当我们获得一种适合生物组织的代数——拓扑数学理论，甚或一种代数——逻辑-数学理论，我们才能验证本节提出的亲缘关系是否确实与个体发生发展和种系发生发展的实在相一致，或者，它们都不过是一些幻想。现在，似乎可以肯定，无论未来的组织理论怎样，它决不会仅仅限于对“已组织的”东西进行静态的分析，它必须解释“正在组织的”组织，诸如发展、渐进的建构、指向过程，以及自动调节（或者是共同的，或者是实际的）。因此，我们谈及的这种“一般结构作用”可能整个地或部分地归结于连续的自动平衡过程，这些过程是生物的，但也是认知结构的基础，因为运动的平衡导致可逆性，而可逆性——以逆向和互反的形式——是构造逻辑-数学运算的基本元素。然而，在冒昧揣测一般结构作用可能是什么之前，我们只能指出，假设它介入也是容许某种近似的。

37　当然存在着一些天赋联系，诸如把眼或手与它们的投射范围连系起来，或者决定吮吸反射的那些联系等等。然而，这些联系一旦与人类心灵的无限力量相比，就证明与其他两种认识有关的天赋认识大大地减少了。

的结构作用是一般形式的表现或延伸，而不是特殊组织形式的表现或延伸；（2）尽管逻辑-数学结构没有在结构阶段进入结构作用，不过，只要用这种作用来解决实际问题，它就会产生逻辑-数学结构，而且，它在连续平衡阶段产生了建构和反身抽象这种双重活动。因而，由此获得的平衡形式既是结构作用规律赋与的必然性 329
结构（逻辑-数学结构），又是对实验开放的结构（物理的或经验的认识）。

6.具有超越性〔Dépassement〕的趋同重构

为了弄清生命组织的机能条件是如何可能影响逻辑-数学认识的，仅仅想到结构化的某种内源根源，将其与特殊的遗传传递区分开来，显然是不够的。应该注意，我们现在的思想并没有超出居诺特，我们仍然可以将某种组合的智力归于基因组，甚至归于大脑，更何况，还可以将全部预成状态的数学置于这种智力中。因此，我们现在必须表明，在保存自身的结构作用与结构的建构（凭借着思维领域的反身抽象）之间，究竟存在着哪些中介阶段。

下边的考察分三个题目：（1）考察与建构逻辑结构相关的一般结构作用（对此我们已经提出了假设）的必要条件；（2）提示第四章考察的部分同型性；（3）提出可能的中介，它们可以将意义赋与和发展有关的同型性。

1.对与思维相关的器官结构作用的必要条件而言，我们可以，而且必须将自己限制在最小的范围，因为必要条件越普遍，它们有效的机会就越大。另一方面，我们这里涉及的是心理学家对智力的分析，而不是逻辑学家的分析。假定这样有一定的意义，那么，我们不仅要发现建构结构的必要条件（在这种情况下，这些条件将与每一结构的公理性质相融合），而且，也要追溯最“弱”和最基本 330
结构的条件，由此发现结构的起源或形式上的亲缘关系（我们发生

认识论中心的逻辑学家目前所做的工作正是基于这一点[38]。由于我是一个心理学家，所以，我仅仅描述几个机能条件。

一些必要的，但也许是最低限度的条件可能如下：

a. 作为封闭循环的（见第十一节）整体守恒，不管这个循环的组成成分是什么。无论这种循环靠一种绝对的方式是否成功都无关紧要（显然不会成功，因为生命组织的一切形式都是发展的，包括基因组内的生命组织形式），重要的问题不是保存什么（以及事实上什么隶属于遗传传递领域），而是自动守恒的连续机能过程，一个与生命持续时间相同的过程。

b. 最小限度地分化成子系统，以及子系统最低限度地保存（a的论述同样适用于它们）。

c. 序列关系，它们或者介入整体循环，或者介入子系统，而且，由于该系统及时活动，因此它们的存在似乎更加可能。

d. 联系、同型性、内容性，等等，它们揭示了某种相似或形式的符合，即使只在子系统与整体系统之间。

我认为，在一切生命组织中都可以发现这四个普遍特征，它们足以为结构的建构提供必要的基础，这种结构又可以成为通往认知结构的跳板。如果有整体守恒和部分守恒，最终必然会出现一些嵌合结构，其普遍性质可以是代数的或拓扑的。这些结构与序列关系共同导致了某种"网络"，而且，各种对应或多型性的相互作用可以构成许许多多的"群"，当然，机能的起点不会产生这些结构，但是，通过转换与抽象，结构的建构一直可以扩展到认识开始发生的行为领域。

2. 其次，我们必须回忆一下第十一至十四节的几个分散的例子，我们曾经试图用它们验明部分同型性：在某些认知结构——诸

38 见阿波斯特（L.Apostel）、格里兹·帕佩特（Papert）皮亚杰：《结构的亲缘关系》（La Filiation des structures）载《发生认识论研究》vol15，（巴黎，法兰西大学），

如分类、序列关系、对应的多重关系、“强结构化的”类等等——与器官结构（更不用说重要的同化和调节机能，“运算”本身似乎是它 331 们的最终界限）之间确立一些形式联系。

但是，如果现在运用这些同型性，好象它们应该用来确立从有机体的一般结构作用到逻辑-数学结构的建构之间具有一种过渡，那就会产生一个重大问题，这就是过渡本身的问题，主要是因为过渡具有许多中断：生命组织最终达到异常复杂的系统——确实非常复杂，所以生物学家至今仍然远没有掌握它，而且仍然没有什么数学理论能够描述它的基本轮廓。相叛，人类认识却以反思的形式从零开始，逐渐地把握物理现实或数学现实。所以，尽管它们通过比较而显示出上边提及的部分同型性，那我们又如何设想这种机能的连续性能够将这两种极端的情况联结在一起呢？

3. 为了解除我们论点上的这一主要困难，我们必须求助于反身抽象过程和器官领域中所发现的类似过程。

反身抽象与逻辑-数学认识相关，它是某些一般过程的一个独立情形，这些一般过程可以在整个生命创造中发现，并可以称之为“具有超越性的趋同重构”。

在涉及无细胞结构的生物时，若干部分的现象依然服从于规则的历史进化，建构常常反复出现，直至细微末节。正是这种情况促使我的恩师阿尔根德（E. Argand）发明了（或者毋宁说是“发现”，按照上边第4小节的定义）“阿尔卑斯山的发生阶段”：两块大陆的逐步靠近（魏格纳〔Wegener〕），挤压了它们之间的海洋（就阿尔卑斯而言，是指西谛斯〔Thetys〕或古地中海），因而逼迫海底地层漫上最近的大陆块，于是形成了山脉，这个山脉斜依于原来多岛的大陆架（就阿尔卑斯而言，是指莱尔辛〔Lercynian〕大陆架）。因此，整个过程有三个阶段：(a) 在大陆块边缘形成一系列火山岛；(b) 山脉沿着整个海岸漫上大陆块；(c) 溢漫的结果造成断层形；

332 最后(d)斜依于多岛的大陆架(骨盆形的〔Pelvoux〕，勃朗峰，阿勒地块)稳固，随后是各种侵蚀。这里使我们感兴趣的是这些阶段在全世界重复出现。日本群岛是形成过程（a阶段）中的阿尔卑斯，安第斯山脉是较后的阶段(b)。但是，这些阶段与生命过程阶段不同，前者是一系列相似的建构，是同一规律适用于类似情形造成的；它们虽然分为阶段，但没有有机的发展(因为没有整合和血缘恒定)，这些阶段虽有重复，但没有系列间的直接或间接的亲缘关系，这些系列无论在因果关系上，还是在发生学上，都是独立的。相反，就生物发展的重复而言，存在着与建构不同的“重构”，这种重构具有生物学意义上的“趋同性”，也就是指（1）形成过程之间有某种相似，（2）共同根源，无论多么遥远。另外，这种重构将产生某种超越，有时轻微，有时明显，而且，它可以证明是消极的或失败的。

从这个定义出发，我们可以随意地寻找许多这种重构的例子。新一代都与前一代相关联，它包含了一种个体发生重构，能够产生轻微的适应性超越(或倒退)。基本有效的个体种系发生“重演”律(或复演律)是这些重构的概括性表达。严格地说，“趋同”现象(诸如头足纲动物与脊椎动物中眼睛的情形)是从一个共同根源(它根本不能预示建构的形成）进行类似的结构建构的鲜明例子。与整个机体发展相关的神经系统的发展证明了具有类似重构的机能变换（参看贝塔兰菲在讨论均势时指出相似性)。一般说来，一切器官再平衡，特别是那些包含分化调节系统的再平衡，表明了通过趋同重构在适应中不断进展的共同倾向。

既然如此，那么不用说，从遗传组织到胚胎发生组织，到生理组织或机能组织，最后到行为，以及从低级认识、遗传认识或后天
333 认识到高级认识形式，所有这些不同的阶梯层次，不可能按线性系列排列。一般说来，它们由“具有超越性的趋同重构”的较复杂系

列构成，而且，这些超越将发生很大的变化。

结果，当思维或表象智力开始发生作用时，它在概念内容上从零开始，尽管在感知运动或知觉材料上不是这样。不过在机能上，它已经有所准备，这不仅是通过感知运动和神经协调，而且更重要的是因为一切神经作用——在感知运动和表象的发展中始终起着作用——本身是从一般器官的结构作用继承而来的。确实，必须清楚地认识到，我们在上边第一点中提出作为逻辑-数学结构潜在基础的一般组织条件，从年代上说，决不是最初的条件，而是一般的条件，它们时时刻刻都在发生作用。因此，它们决定的机制完全适宜于拓通感知运动的协调，而它们本身则以神经协调为基础，从而成为以思维为特征的反身抽象的对象。

总而言之，逻辑-数学结构是在一切生命结构发现的一般组织作用的扩展，它比初看起来要直接得多。有充分的证据证明这一点。有个简单的事实表明：这种结构作用在动作和神经系统中所起的作用，正象它在其他组织中的作用一样；另一个事实表明，反身抽象没有明确的开端，它要追溯到“具有超越性的趋同重构”，这种重构是一切组织建构共有的。

第二十一节　后天认识与物理实验

认识的第三个主要类型由学习开始，它在一般所说的经验认识中获得最充分的表现。关于这一点，我们将涉及与逻辑-数学实验（见第二十节第2小节）相对立的“物理”实验，以便表明这样一个事实：即在这种情况下，信息是从客体获得的，而且不是凭借动作；不过十分明显，信息是通过观察或实验（物理的、生物的、心理的）获得的，而且不是通过反身抽象，就这方面而言，上述的客体同 334

样可能是外部客体的动作或意识。换句话说，它是通过逻辑结构或形式趋同重构(不同程度的)得到的。

1. 经验认识与逻辑-数学认识

经验认识是人类认识成果的重要组成部分，它象逻辑-数学认识一样十分重要。经验认识在起源上是外源的（甚至对似乎什么也不依靠的心理反省[39]来说，也是如此），它与逻辑-数学认识截然不同，但又与逻辑-数学认识有着不可分割的联系，理由如下：

第一个理由认为，尽管逻辑-数学认识起源于动作的一般协调，但它始终是对客体的认识，因为在正常情况下，动作绝不会无的放矢，总要作用于一个客体。即使我们追溯到生命组织的最一般形式，没有客体仍然不会有什么结构作用，因为这个组织是开放的、动态的，它是生命体与环境进行交换的组织过程。毫无疑问，“纯”数学确实存在，它完全脱离了任何实际的应用，但是，它仍然与某种客体相关联，并且在本质上，仍然是适用于现实世界的工具，即使它超越了现实世界，而且正因为它超越了现实世界。

第二个理由对于理解后天认识和物理实验是非常重要的。我们在第十八节看到，低级学习只有依赖于天赋行为才有可能，正象条件作用只有依赖于反射等因素才有可能一样。在思维水平上，后天认识依赖于比较复杂的物理实验，表象不再在遗传框架内展开，但是，表象需要——作为必要的先决条件——逻辑-数学框架，没有这种逻辑-数学框架，在可观察水平上就不可能有任何表象存在，也就是说，表象需要分类、关系或对应知觉、度量等等。这一
335 点很有启发性，它不仅涉及到逻辑-数学结构的性质，而且也涉及到一般物理实验的性质。

39 因为在反省中，被看的主体(相对认知主体而言)是外界对象，无论后者会犯什么样的“主观的”错误。

先谈逻辑-数学结构。逻辑-数学框架的必要性表明，逻辑-数学结构在表象水平上所起的作用与遗传框架在初级学习阶段所起的作用完全相同。这决不是偶然的。遗传行为和其他组织一样，意味着运用一般组织机能。我们发现这种机能正是逻辑结构的根源，而且正如我们在第十六节所见，本能自身以某种逻辑的存在为前提，这种逻辑与感知运动行为的逻辑同型。因此，自然得出这种结论：在遗传框架不再能够支持学习过程的水平上，诸如表象和思维的情形，很可能（确实是必要的）出现一种逻辑-数学框架，因为这种框架就其较基本的机能形式而言，是低级遗传行为所固有的。

当我们转向物理实验时，不管这种实验多么原始，逻辑-数学框架的必要性都显得十分有意义，因为它证明，在主体与客体直接接触的意义上，“纯粹的”实验是不可能的。换一种说法，对客体的任何一种认识总是一种图式同化，这些图式包含着一个组织，这种组织不管多么低级，它都可能是逻辑的或数学的。

甚至在知觉水平上，与所感知客体的接触也不仅仅是经验的记录或单纯的“阅读”。人们一定会认为，格式塔派心理学家揭示了他们所谓的“组织规律”，该规律实质上是一种时空结构和运动结构的几何化或重构。但是，有些格式塔派心理学家在对主体活动进行研究之前，就试图通过物理世界的场平衡规律来说明这种几何化；这一作法致使他们贬低了主体的活动，似乎主体仅仅遵从一种外在于——并来源于——自身决定论的决定论。然而，如果对知觉活动，尤其对它们随年龄发展的方式进行详尽的分析（既然物理平衡规律完全不依赖主体及其年龄，格式塔的逻辑必然不是否认这种发展，就是贬低这种发展），那么十分明显，知觉的组织和 336
几何化都是通过主动而逐步地使客体彼此发生联系形成的。在一个因素与另一因素之间，存在着简单的视觉转换关系；在决定比例意义的“变换”中，存在着复合或多重关系；在“参考系”（它是作

为知觉协调基础的运算）中发生了大小和方向关系，在守恒中，有互补关系；如此等等。关系是逻辑工具，将事物彼此相联则是逻辑活动。事实上，逻辑活动很快就成为逻辑-数学活动（属性和协调），因此，即使在知觉水平上，物理认识也必然以刚才讨论的逻辑-数学框架为前提。

2. 逻辑-数学框架的必要性

在真正的实验领域中，尤其是在经过控制的实验领域中，既定事实显然不能以传统经验论的方式处于纯粹的阶段。按照传统经验论者的看法，客体将一个简单印记印上或印入主体，因而这种印记就是一种“摹写”。换言之，经验认识的问题就是要在摹写认识与同化认识这两个概念之间作出抉择。

物理实验只要不再是纯粹知觉的（甚至在物理实验之前即是如此，因为知觉依赖于知觉“活动”），它就不可避免地意味着活动的介入，因为主体只有作用于客体才能对客体有认识。要“确定”重量，必须通过肌肉活动感触重物，而且这样一来，人们就建立起一种秤，这种秤凭借公制关系显示出重量来。因此，即使在直接经验的阶段，为了认识客体的性质，也总离不开必要的动作。至于经过控制的实验，其目的在于发现决定这些属性的规律，它更离不开主体的动作，因为这种规律更富有客观性。在宏观物理学中水平上，如果人们想分解各独立因素，分别研究它们的作用，主体的动作是必不可少的，因为分解这些因素就是通过动作去改变赤裸裸的现象，将其各个因素归于不同的形式，只有这些形式的主动的人为性
337 质才能保证认识的客观性。这里并没有出现什么矛盾，因为正如我们所见，经验活动由逻辑-数学的除中心化规定方向，相反，这种实验纠正的错误或主观错觉则是以直接显现的现象为中心造成的。在微观物理学水平上，分析者的介入对于理解微观物理现象

更加至关重要，而且具有更强的改变作用，因而很难将“可观察物”分解为依赖于活动的与依赖于客体的两个部分。既然如此，活动不排斥客观性，相反，它引导客观性，因为活动扩展为数学算子，算子协调提供的规律则独立于作为自我的主体。在天文学水平上，牛顿体系的天体力学除了——这却是根本的——测量形式外，似乎没有主体活动的地盘；相对论则表明，客观性的获得要通过不同观察者和不同速度范围所提供的各种测量达成一种协调。在这种情况下，测量似乎是一种更为复杂的活动，远远超过没有这些协调时的情形。测量就是将数用于大小，但这种运用需要将连续统分割成单位，需要将选中的单位按一定方式转换到其它部分上。换言之，一个活动或运算整体系列以新的关系丰富了直接材料。就相对测量而言，计量尺与时钟也必须在不同的时空距离上加以协调，这需要信号控制，即一个与原始材料（只能由一个观察者提供的材料）相关的更加复杂的动作系统。因为计算尺与时钟在速度方面的协调表明，空间距离或时间间隔的单位并不是一成不变的，而是包含在一个协变系统中，该系统由一切不同观察者所特有的动作协调来决定。

总而言之，物理认识决不是一种“摹写”，它必然是一种日益复杂的动作图式的同化。这种同化本质上也必然是逻辑-数学的，因为发现客体和现象的性质所必需的动作并不是孤立的，尽管为了顺应情况的差异和细节，它们会发生分化。这些动作在自身中得 338
以协调，实际上，它们的一般协调是逻辑-数学运算的根源。正是由于这个原因，与测量相关的动作才会发展成为测量运算，而且，这些运算立刻就变成“一般测量系统”的一部分，或者，变成该系统变体（不管是欧几里德的，还是黎曼的）的一部分——即一种逻辑-数学结构。也正是由于这个原因，核物理学家的活动（无论有多大干扰）才会扩展为算子，这些算子的协调不仅使某种计算成为可

能，由此作出令人惊叹不已的预见；而且，也可以使主体脱离自我中心状态。于是，主体不再是个别的或扭曲现实的主体，而是一个认识主体，即客观性的条件和手段。

数学与物理学的这种不可分割的联系有时被严重地误解了。维也纳学派及其逻辑实证主义试图将物理学归于感知材料的一堆记录，试图将数学归于一种纯粹的语言作用，用来正确地表达这些记录所包含的内容。与此相反，正象本书前边所作的那样，我们必须再次提醒自己，首先，知觉本身是一个几何和逻辑组织。其次，物理学并不象新生婴儿那样，仅仅局限于感知客体（尽管婴儿在那个阶段也是非常主动的），因为物理学家始终在不停地活动，他要做的第一件事就是改变客体和现象，以便掌握使这些改变发生效用的规律。最后，数学根本不是什么纯粹的语言，而是真正的结构化的工具，它从一开始就要协调这些动作，然后将它们扩展为演绎和解释理论。因此，数学与物理学的联系并不是符号与意义的联系，而是构造活动与材料的联系。如果没有这种活动，材料仍然杂乱无章、不可理解，最重要的是，材料将充满主观因素，因为它隶属于自我歪曲现实和自我中心状态的主观性，这种主观性完全与认识主体的能动性相对立。

后天认识或经验认识只有在结构性的逻辑-数学框架中才能获得，这一事实对生物学家来说特别有意义，因为它表明，人类心灵之所以能令人羡慕地获得环境和客体的知识，仅仅是因为组织
339 结构能够扩展到整个宇宙。说物理认识是将现实世界同化于逻辑-数学结构，实际上就是断言——如果第二十节的论述是正确的——主体或任何生物的组织都是环境交换和认知交换的条件一样。就这方面而言，观念“形式”和运算“形式”似乎也是器官“形式”的扩展。

3. 数学与现实世界的一致

正象第二十节对逻辑-数学结构的解释一样，物理认识的解释也产生了一个问题，即我们在实际上究竟应该如何解释数学与现实世界之间的一致。这个问题的生物学方面一直为人们所忽略，令人百思不解。

第一，我们必须记住，这种一致是一个确定的事实，而且令人十分惊讶。我们必须强调指出，整个现实世界可以用数学语言来表达，更不必说逻辑语言了。在已知的物理现象中，还没有不能用数学形式表达的，那种试图证明相反结果的企图，诸如黑格尔的《自然哲学》，都会一无所获。生物学仍然发觉自己面临着一系列的未知形式，有些人由此得出结论说，数学语言所能表达的东西是有限的。然而，在作出任何判断之前，我们必须考察用什么方法才能揭开这些谜。难道真能发现一种解释，虽然不是数学的，却可为人所理解？哲学家这样认为，尽管从来没有人能提供任何认识论的证据，以证明有一种与科学认识全然不同的所谓哲学认识[40]。那么，难道真能有这样一种解释，它之所以可以理解，恰恰因为它是逻辑-数学的？以先知者自居是一种愚蠢的行为，因此我只是说，迄今为止，对现象（诸如遗传和调节）的任何一种合理的、生物学的解释，都已经被证明是与逻辑-数学模型相一致的；而且，就生机论者和目的论者的论证具有某种效力而言，已经达到与控制论模型相一致的程度，尽管他们本人对控制论一无所知，而且，他们的发现也不能归于控制论。这仅仅表明：不能数学化的目的概念 340
实际上是错误的。在心理学领域，我们还根本不能用任何满意的数学形式来表达什么，然而，确实有一些心理学家由于许多顺序过程和可以运用代数逻辑的方法而被生机论所吸引。一般说来，当

40 见皮亚杰：《哲学的智慧与幻想》(Sagesse et illusions de la philosophie, 巴黎，法兰西大学出版社，1965)。

代数学正在采取一种明显的定性趋向，它所涉及的一切同型性和多型性都为结构主义开辟了如此广阔的前景，以致任何领域——人的、生物的、物理的——现在都不能不趋于十分严密的数学化。

第二，大量的，而且越来越多的现象似乎都是可以推演的。长期以来，这种推演的主要障碍是机遇作祟，但是，自从概率论使我们认识到可以计算一组随机现象（即使这组随机现象里的事件也是不能预见的）以来，机遇本身变得既可以同化，又可以推演。热力学和微观物理学证实了这一点。然而，有一个重要领域仍然不能推演，而且它可能永远如此（我们必须保留这个“可能”，免得别人认为我们在作预言），这就是历史发展领域。一部真正的“历史”，诸如生物进化史，实际上是必然与偶然的混合，它之所以这样显然是由于个别事件不可预见。最重要的是不能重复，历史车轮不能倒转。因此，它不可能为演绎提供任何基础。不过，说历史不能演绎，并不意味着历史不能在事后化归为逻辑语言，相反，完全有理由希望，历史发展的这种特征可以转化为一种逻辑，一种特殊的逻辑，即辩证逻辑。诚然，迄今为止，还没有人成功地阐述辩证逻辑，以致对辩证逻辑这个概念仍然争论不休。但是，没有理由抛弃这一设想，因为开辟一条出路，以便计算结果（它们依赖于获取它们的途径）等工作，是十分有益的。

第三，即使并非一切都可演绎，也应该特别指出，在可演绎的
341 广泛现象中，演绎有时在实验前进行，而不是在实验之后，这就是预见。人所周知的例子是列维烈（Leverrier）对海王星的发现；还有门捷列夫的元素周期表，表上的空白在现代物理学革命之后都被填补上了。不过，更引人注目，而且更加普遍的是纯粹抽象数学结构的建构，这些数学结构后来出人意料地成为物理现实的必不可少的构架。黎曼的空间表达式、爱因斯坦的张量演算，以及微观物理学使用的许多几何代数模型，都是这方面的著名例子。复数

在物理学上的应用也是惊人的。

数学演绎与物理现实之间的这些会合点(有些先于实验，其余的则在实验之后)，向认识论和生物学提出了一个具有深远意义的重要问题。我们所以谈到生物学，不仅因为本书的全部目的是要强调认知问题的产生和解决同生物问题的产生和解决具有普遍的平行性，而且，因为在这种具体情况下，数学对现实世界的适应与一般生物学的适应和前适应问题之间具有引人注目的联系。

经验主义者的解决方法（在生物学中是拉马克主义）过于简单，它仅仅认为数学来自物理实验，或者认为数学是描述物理实验的一种语言。其实，这并没有把问题说清楚，我们仍需解释这种语言为什么不象日常语言那样，它为什么如此完善，以致时常能够预见尚未感知的东西。不过，这个论点遇到的一些困难仍然需要克服，第二十节第1小节曾经考察过这些困难。

陈旧的先验论解决办法被希尔伯特重新捡起，他实际上主张，数学直觉是先验的，因为现存构架与经验材料(现存构架使它们成形)之间具有“先定的和谐”(希尔伯特实际上是在积极的意义上运用“先定的”，而不是批判的意义上用这一词)。这就是生物学中的生机论者和目的论者所或明或暗地反复强调的那种东西。不用说，这根本不是一种解答。洛伦兹的先验主义观点比较容易理解， 342
他将数学对现实世界的适应解释为本能的适应，或者象他自己说的，相当于形态适应，就象马的蹄或鱼的鳍一样，它们早在应用之前就在胚胎中发展了。随机突变和达尔文的选择也许可以解释蹄和鳍是如何形成的，严格地说，这是可以设想的(尽管我不这样认为)，但是，在这个模型的基础上来解释黎曼的抽象工作为什么获得物理学的意义，却多亏了爱因斯坦——爱因斯坦将杰出的智力赋与机遇，并将选择变成一种能以惊人方式影响隐秘部分的自觉选择。

于是，我们回到先前提出的假设：逻辑-数学结构既不起源于物理实验，也不起源于本能的或遗传的传递，而是通过反身抽象，产生于动作的一般协调，更进一步说，它们起源于神经协调，最终可以追溯到最一般的生命组织机能。我们刚才已经看到，如果没有某种结构化和逻辑-数学构架，物理认识和经验认识就决不会产生，所以，要说明这些构架与其内容之间的一致，最简单的方法当然是说明内容会反作用于构架；因而，适应是通过逐渐探究实现的，换句话说，是通过把内容同化于构架与构架顺应于内容之间的平衡来实现的。

然而，这种看法等于说，逻辑-数学结构不仅产生于主体作用于客体的动作，而且也产生于客体本身，因为物理实验逐步地使逻辑-数学结构发生变化。当然，这是可能的，而且，假如真是这样，我的解释就需要作根本性的修正。这确实是一种不幸的事，但事情并没有那么严重，只是我们必须认真地考虑一下后果：说逻辑-数学结构在物理实验的影响下发生变化，仅仅意味着在物理学与数学之间除了程度上的差异之外，并不存在什么根本的差别；在这种情况下，物理学和数学都被同化于一种叫作逻辑经验的普遍认识。

343 因此，解决这个问题的唯一恰当的方法是进行认识论的分析，特别是利用历史批判方法，这是能够确定物理学家与数学家之间真正关系的唯一方法（当然，条件是把这个任务委托给训练有素的专家，而不是委托给哲学家，尽管哲学家认为自己无须经过任何专门训练，不论是逻辑-数学的训练，还是物理学的训练，也能对这种情况作出判断）。目前，我们在这方面至少已经作了两个决定性的研究。第一个是A.利希尼罗维齐（A. Lichnerowicz）撰写的一篇短文，他十分友善地同意我把他的文章收入“逻辑与科学认识”（“Logique et connaissance scientifique”）[41]。在那篇文章里，

他提出自己关于数学与现实关系的思想，用他自己的话来说，它们之间就象“数学家转变为物理学家”一样。第二个是S.巴什拉(S. Bachelard)[42]所做的研究，它对同一问题进行了杰出的历史批判性的研究，十分幸运的是，它仍然完全独立于现象学的意向性，巴切拉德人为地将这种意向性与所要解决的问题联系起来。这两篇论文的观点完全一致，现归纳如下：

物理学必须借助于恰当的数学工具来处理问题，解决问题。其次，实验物理学不断地重复自身，以寻求解释，这种解释利用一切可能获得的数学手段，以便最终获取一种理论，用它将现象推演出来。不过，这种理论仍然要面临实验的检验：这就是“理论物理学”的作用，它依然是物理学的一个分支，并服从于实验，不管它的方法多么数学化。于是，问题在于详细说明这种“理论物理”与所谓“数学物理”之间的关系。数学物理的目的是用数学方法处理物理问题(其实，利希尼罗维齐就是这方面的专家)。数学物理要求成为数学的，不再算作物理学的一支，因为它不再以实验为基础，而是通过严格的推演得出自己的结论。这样做时，数学物理常常与物理学相重合，而且，它的范围比理论物理或实验物理都更加广泛，尽管它从来没有试图借助物理学来证实自己的证据。

问题立刻产生了：理论物理的真理性对数学物理是否真地没有什么隐秘的影响——它不是按照原则被取消了，便是出于理论 344
的虚伪被掩饰了。这个问题可以说明数学物理是如何能够占据与理论物理相同的领域的，尽管数学物理有助于弄清一切可能的结构，但是，在那些与现实世界现象相关的领域中，它始终没有超出同样的范围。毫无疑问，那里必定有某种影响。然而，整个问题在

41 “逻辑与科学认识”，皮亚杰编，载七星百科全书。

42 巴什拉：《理性的意识》(La conscience de rationnalibé，巴黎：法兰西大学出版社，1958)。

于弄清这种影响是否心理学的，即是否与问题的选择和选择支配的倾向有关，或者弄清它是否认识论的——即是否包含着真理的转换。物理学确实向数学家提出了一些问题，如果不是因为物理学，数学决不会遇到这些问题，因而它们引起了数学家的注意。但是，数学家将这些问题同化于抽象结构问题，并研究这些数学抽象结构、属性和变化。在某种程度上，这种一致是成功的，但数学家凭借他的抽象结构来“模仿”物理材料，仍然是一无所获；只有凭借内在的和内源的重组，他才能得到这些材料；在这里，他并不借助于他充分自动整合和重构的外部“表象”。

生物学家看了这种概括的分析之后，必定会想到表现型变异先于基因型出现，基因型似乎是表现型的模仿，有时称作拟表型，以表明发生了一种能动的、内源的模仿，而不是外部因果影响的纯粹传递。按照第十九节第5、第6小节采用的模型，基因组仍然以同样的方式通过重组或内源再平衡对环境提出的问题作出反应。

但是，如果回到逻辑-数学结构与实验相一致的问题，数学家设想的独立于物理，甚至独立于理论物理，似乎排除了渐进顺应的简单解决办法。因此，我们必须寻求其它的方法。如果这种一致不是源于外部——而是以主体与客体或机体与环境之间的交换形式，通过对数学构架和实验本身的经验内容进行某些逐步的调整
345 ——那么，这必然意味着，这种一致是预先建立起来的；当然并不完全是预先创立的，而是在一定水平的有机体之中，这种水平的有机体先于或低于影响环境的动作的一般协调。

事实上，假定逻辑-数学结构赖以存在的协调的最终起源会在生命组织的最一般结构作用的中枢发现，这本身就是一种解决办法，因为它涉及到这些协调或结构与外部环境之间的一致性。正如贝塔兰菲主张的那样，生命组织是一个“开放系统”，而且，正如

我们所见(第十一节，第11和12小节命题〔1〕和命题〔4〕)，尽管生命组织并不排除循环的必然存在(既然作为一种循环，它必然是封闭的)，不过，开放系统却意味着循环内的各因素只能产生或支撑紧跟其后的因素，将它与先行因素相结合。因此，生命组织是一种交换系统的组织，“组织”一词仅仅表示一个处于永恒适应状态系统的内在方面。这并不等于说，组织是环境的单纯复制，即使人们承认遗传传递的那些特征是对环境施加的情形作出的反应。但是，这确实意味着，与环境格格不入的组织机能（不论在什么水平上）是根本不存在的；数学与经验之间的一致恰好是这样一种例子，而且特别引人注目。所以，将逻辑-数学归于主体动作的一般协调并不是对主体作用的唯心主义的过高估计。而是认识到，尽管丰富的主体思维过程依赖于机体的内在源泉，这些过程的功效却依赖于这样一个事实，即机体不能脱离环境，它只能在与环境的相互作用中生长、活动或思维。

346 # 第七章 结论：各种认识形式被看作调节与外界机能进行交换的分化器官

在即将结束我们的分析之前，重新考察一下我们在第三节提出的主要假设，将是十分有益的。我们的假设一方面假定，认知机制是它们所从出的器官调节的扩展，另一方面又假定，这些机制在与外界相互作用中，形成这种调节的特化和分化器官。从本质上看，本书第三、四、五、六章试图证明第一个假设。至于第二个假设，我们曾经所能做的一切就是提出一些可以验证的因素；因此，现在仍需协调它们，发挥它们，以便得出一个答案。

但是，在我们着手进行最后的论证之前，可能需要作一些说明，因为读者大概已经具有这样一种印象，似乎我们在某些问题上把类比扩展得过分遥远，例如，扩展到平衡或一般结构化的共时性过程与逐步建构的历时性过程之间，尤其是扩展到内源因素（在某些问题上，我特别强调过）与外源因素（有人认为，我们偶尔过分夸大了它的重要性）之间。

347 在涉及第一个基本问题时，人们大概试图将进化和发展问题与共时性组织问题区别开来，譬如，对"开放系统"的分析，对一切机体中所谓"一般结构作用"（它从遗传传递开始就作为一个条件介入了）的分析。因此，根本的问题是一开始就十分清楚地指出，共时性生物系统无论多么依赖于现存的平衡条件，都不可能独立

于历史，因为它本身也是进化的产物。反过来，发展无论是种系的还是个体的，都不能独立于渐进组织，因此，也不能独立于平衡。确实，在其他一些领域中，诸如语音学和经济学，共时性与历时性之间的对立十分清晰，因为这里涉及“任意的”符号，或涉及时间效力的价值，它们的意义或总体更加依赖于现实，而不是历史。然而，正象本书其他地方表明的那样，所考虑的现实越接近于结构（无论是规范的，诸如认知结构，还是纯粹显性的，并包含着“正常”与异常，甚或病态之间的对立，诸如生命物的情形），共时性因素与历时性因素之间的对立就越微弱，因为这种结构倾向于时间中的守恒。谈到现实（它是结构作用，不是静态的）中的守恒，本身就意味着一种连续的重构和建构，在这种重构和建构中，即便机能的不变性也始终与发展相关。

因此，生命物的基本现实既不是由永恒结构所构成（它们超乎历史之外，或者象具有永恒条件的已平衡组织形式那样，支配历史），也不是由偶然或危机的历史序列（象一系列的无平衡过程的不平衡）所构成。相反，它由连续的自我调节过程所构成，该过程既包含着不平衡，又包含着不断的动力平衡。这里需要指出，在一切水平上，不论是历史发展阶段，还是某种组织层次，我们都发现外源因素与内源因素同时介入，前者引起不平衡，并抵制各种“反应”，后者则产生这些反应，并充当平衡主体的角色。

这意味着，在目前的研究中，如果有谁认为这个或那个因素始 348
终居于首要地位，他就没有理解我，我的核心思想始终是相互作用。但是，假如有人对前几章断章取义，那就会得出相反的印象，或者摇摆不定，而不是持续不断地寻求综合。在这方面，无需进一步总结，便会注意到，理解我的意图的主要困难在于：我在与两类读者交谈。一类是从常情出发的心理学家，他们特别强调学习因素和环境的影响，当涉及认知机能时，他们常常忘记现代生物学的

结论，看不到生物突变论与认识论的拉马克主义（完全的经验主义）之间的矛盾。因此，当我与他们交谈时，必须强调内源因素，尤其是在渐进平衡和逻辑数学结构方面，它们在很大程度上依赖于内源因素。另一类是生物学家，他们也有自己的常识，这种常识绝不考虑认识论或思维过程，而喜欢把人的大脑看作物竞天择的单纯产物，就象马蹄和鱼鳍那样；因此，与他们进行思想交流时，我们必须记住，数学与物理现实之间的一致，并不那么容易设想，所以，我们也许有必要改造一下我们关于环境与组织自身之间相互作用的模型。希望在不远的将来，生物学家与心理学家能够同心协力，一旦他们发现了已往组织起来的组织的秘密，他们就将揭示正在组织的组织的秘密。

第二十二节　获得认识的特有机能

在我们研究认知机能与器官机能之间的机能联系，和部分结构同型性时，我们注意到，存在着许多联点。然而我们也看到许多
349 差异，它们表明，认识也在发挥着自己独有的机能。确实，否认这一点是不可思议的。因为，如果机体是自足的，无需本能、学习，或智力的帮助，那就表明认知机能无疑是存在的，而生命与认识之间却有某种根本的分离。可以从不同的形而上学观点认识这种分离，然而，如果认识论的目的仅仅在于说明为什么科学能够把握现实世界，就此而言，上述说法会引起无法解决的困难。

1. 行为，环境的扩展以及开放系统的关闭

如果人们试图将结论建立在生态学基本材料的基础上，那么，从动物身上看到的最大一部分认识便是“技能”型认识，即功利的

或实用的。本能总是服务于三种需要：食物，抵御外敌，繁殖。至于迁徙，或各种形式的社会组织，它们似乎是本能追求的次要目的，它们的利益只能服从上述三种主要需要，并依赖于它们。所以，归根结蒂，它们服从于物种的生存，而且尽可能地服从个体的生存。

知觉或感知运动学习的基本形式不来源于这种机能构架，许多实用或感知运动智力亦如此。然而，在后一个领域中，人们可能必须承认，就哺乳动物而言，尤其是对类人猿来说，沿着为理解而理解的娱乐倾向，出现了某种僭越，尽管这也是机能的。事实上，我们确实知道，幼小的哺乳动物会游戏，而且象格鲁斯(K. Groos)试图表明的那样，这种游戏并不仅仅是一种本能的练习，它是在某种已给定的水平上的所有各种可能行为的一般练习，当时并没有什么功利目的和成就。游戏仅仅是个体发展过程中机能练习的一个方面，另一方面是非游戏的，幼小的主体要通过它“学习如何学习”[1]，不仅是在游戏的场合，而且是在认知适应中。我的一个孩子在一岁左右时，一天他想拿一个玩具，不过得把这玩具从围栏的栏杆下穿过来，可玩具太大横着过不来，必须把它直过来，他偶然 350
获得了成功，可他根本不满足这种偶然的成功。他把玩具重新放到栏杆外面，反复地做，直到他“懂得”自己在做什么。这种毫无利害关系的认识，无疑也会在猴子身上发生。

但是，无论纯粹功利的，还是超越“技能”而进展到“理解”，严格地说，动物的认识都是一定特殊机能的证明，在器官方面和生存，觅食，繁殖一样；这就是环境扩展的机能（第十四节，第1小节曾经论述过）。觅食并不象植物那样，从土壤和空气中吸收养分，觅食本身就是对自己环境的扩展。

---

1 参见哈洛 Harlow 提出的巴特勒 Butler 试验，在这个实验中，训练饲养良好的幼猴，识别事物所用的唯一外在帮助是让它们能够透过笼子的窗户往外看，当它们成功时，便满足了它们的好奇心（与所要求的识别无关）。

显然，在后来的阶段里，智力认识（尽管这种认识是从功利的目的开始的）有其精心制作的工具，这一事实导致一种新的结构作用情形，因为，所有的器官都试图为自身的目的发展自己，滋补自己，这也可以说明有关理解和发明这类基本认知需求。然而，这些需求导致环境的日益扩展——这时是认识对象的总和。

这样，我们就可以用生物学语言解释这种缓慢的——尽管对人来说，越来越快——环境扩展（开始接近于生命需要，然后趋向认知需求），将它与生命组织的基本特性联系起来。贝塔朗菲告诉我们，机体是一个“开放系统”，所谓开放系统，贝塔朗菲的确切意思是指，机体只有通过与环境进行连续不断的交换，才能成功地维持自身的形式。开放系统是一个不断遭受威胁的系统，因而生存，
351 觅食，繁殖等基本方面能够扩展成行为，其结果造成可用环境的扩展，这并不是没有理由的。这种扩展必须转换成表达其有效结构作用的语言；从根本上说，这是寻求关闭系统的方法，因为系统太“开放”了。从概率的观点看（在这种情况下，这是唯一有效的观点），开放系统的危险在于，它周围的环境或边缘地区不为它提供生存的必要因素。另一方面，如果系统构成一种不断寻求的，却永远达不到的极限，那并不意味着对食物，防御，繁殖的基本需要是无限的。实际根本不是那么回事，它实际上意味着，随着在寻求满足这些需要时所利用的各种行为的形成，而且幸亏原来的环境得到微小的扩展，这些行为的认知调节迟早会引起系统的无限扩展。

原因有二：

第一，涉及到与欲望因素（食物或性）或恐惧因素（防御）相遇的概率。只要生物还不具备分化的器官，外部事件就只有在直接接触的瞬间，才与生物发生关系，一旦事件远去，对生物来说，它们就不复存在了。因此，生物的那些需要是暂时的，一旦满足，它们随即消失。只有后来，随着或长或短的周期过程，它们才反复出

现。与此相反，一旦知觉调节出现，嗅觉或视觉器官便标示出食物或危险在远远的某处出现，需求就因这种扩展而改变。即便食欲暂时得到了满足，可要是看得到闻得到的食物却得不到手，同样也会引起烦恼，因为，出现的概率发生了变化。这将产生一种新的需求，一种作为觅食的需求形式，也许只是想觅食，却根本不是想马上吃到东西。同样，在相对安全的距离里看见了敌人，也会产生警惕或警觉的新需要。换言之，知觉控制的出现，使需要作为机能的结果得到改善，这种改善不可能关闭初等水平上的“开放系统”，因而导致环境的扩展。应该指出，在任何一种感觉控制出现以前，这种一般的扩展过程就已经在器官水平上发生了。植物的有性繁殖中的播种就是这样，这是没有认知调节而自发扩展的好例子，如 352
果某种知觉控制可以使植物获得这种繁殖不太成功的信息反馈，情况又会怎样呢？

2. 行为与认知调节

为关闭“开放系统”——但是，开放系统总是将这种关闭的界限向后推——而扩展环境的第二个原因，是认知调节在其内在机制中的进展。这使我们接触到一个根本问题，即获得认知的发展过程的性质和方法问题。

假设存在某种生理循环：$(A\times A')\rightarrow(B\times B')\rightarrow\cdots(Z\times Z')\cdots(A\times A')\rightarrow$〔命题1〕其中A、B、…Z表示有机体因素，A′，B′…Z′表示有机体因素必然与其发生相互作用的环境因素。于是从一开始，认知机制就以调节的形式介入了，它揭示了某种外界因素的存在，传递A器官与外界因素相对应的信息，因而介入A→B过程，帮助它展开。

因此，从一开始，认知反应就在调节中起作用，它促进，巩固，减缓，补偿或控制这一生理过程。但是，十分明显，这种以向性形

式或不明显分化的反射和控制形式显示出来的基本反应，正因为它是一种调节机制，才包含无限发展的可能性，甚或无限发展的迫切要求，因为调节的本质能够通过它的调节而形成自动修正。就上面设定的基本模式而言，从A′到A的反馈，包括了到A′也确实到A的信号的某个系统（输入和输出），这种反馈，使行为调节接连发生的两种可能的改善进入第二种机能，而生理或内部调节能够改善A→B的过程。首先，在A′的记录中，可能发生细微的改进，诸如各种条件作用将新的信号或标志同化于最早的知觉图式，因而，通
353 过分化最初总体同化的调节，不断地扩大知觉范围。其次——这是更重要的一点——介入A的反映图式中有些细致的改进，正是在这里，新调节证明可以进入一种不间断的系列，突出的例子是婴儿感知运动的发展。

这里，我们看到，一整套日趋复杂的动作在吮吸，手抓，眼动等最初反射图式的基础上建立起来。其中有两个普遍原则，一是同化图式的顺应，它导致图式的分化，另一个更重要的是图式（视觉，抓握等图式）的相互同化，它导致图式的协调。现在，从与此相关的观点来看，由智力的前感知运动的发展可以获得两点基本启示：(a)上边看到的进展归结为调节的调节，它们要求为了自身目的的认知机能，完全脱离任何功利目的——诸如进食之类的纯粹的生物学目的，(b)因此，这个进展无限地延缓“关闭”对环境开放的系统。

进展是由调节之调节造成的，这一事实直接出现在由对同化图式的顺应所引起的分化之中。实际上，这种顺应由探究来实现。这些是反馈的最好例子，这里，行为按其结果得到纠正。另一方面，这种探究调节，并不是作为一种绝对新的发展出现的，而是产生于先行构架之内，因而产生于后天同化图式或反射，这些最初的图式是基本的调节，后来附加其上的调节使它产生分化。

至于相互同化引起的图式协调，到处都有调节那些先行调节的调节，而这些二阶调节尤为重要，因为，它们趋向于运算（见第十四节）。事实上，图式协调是一个既向前又回复的过程，因为它以依次改变这样协调起来的图式而形成新的综合。

因此，这种认知调节机制的内在发展，以认知调节的应用为前提，也就是说，形成一系列新的旨趣，它们不再局限于系统的结构作用引起的最初旨趣。这些新旨趣是认知同化机制的机能表现，但是，正象我们刚才看到的那样，它们所以如此，因为它们是原有 354
同化的直接扩展。因此，以这种方式形成的环境扩展，涉及到全部刺激（它们是组织的生理循环所必需的）的生物意义上的环境，同时也涉及到作为全部客体（对认识的挑战）的认知环境。

由于新的环境扩展，总要受偶然发生的事件所支配，换言之，总要受主体经验中可能出现的偶然性所支配，所以，它同样不可能关闭"开放系统"。只有当环境扩展触及到表象或思维并以此使主体动作领域和理解领域的特征之时空距离迅速得到扩展，才能看到关闭的可能性。然而这时，关闭却要求大量个体之间的或社会的交换，同时也要求与个体环境的交换，后面我们肯定会碰到这个问题。

3. 器官平衡与认知平衡

如果认知机制的最根本机能是通过环境的无限扩展、逐渐地关闭机体的"开放系统"（就该过程而言，确实是一个根本机能，即使——甚或——从静态的观点看，实际上不可能获得最后成功），那么，这种机能就必须担起一整套别的东西。

必须牢记的第二种机能特别重要，因为它适合于系统的平衡机制。生命组织本质上是一种自动调节。如果我们刚才之所见为真，那么，根据我们的主要假设，认知机能的发展确实像是在控制

与环境的交换——起初是生理的，必然与物质和能量相关，然后是纯机能的，也就是说，与动作和行为相关的结构作用——中，建立调节的特化器官。然而，如果分化的器官形成，这些器官的调节与机体的调节还是同一的吗？换言之，两者的平衡形式是相同的吗？

总本书之所言，答案是：即是，也不是。认知组织是生命组织
355 的扩展，因而，在器官平衡的活动范围和结果尚不充分的部分（正象刚才所见），它引入了某种平衡过程，在这个意义上，它们是同样的调节或平衡形式。但是，认知调节和平衡不同于生命平衡，因为后者无能为力的地方，前者却获得成功。

从认识本身的演进出发，乍看起来，我们可能认为自己面临一种形态确实类似的现象。由于不考虑各种各样的本能和低级学习，人类认识的进化，并不总是给我们以连贯发展的印象。在这种连贯发展中，实验所引起的各种新的顺应，可以被顺利地纳入某种持久的同化构架，然后，扩大或分化那个构架。但也有例外，而且很难整合于通常的生物系统：即逻辑-数学结构的例外，这个例外极端重要，之所以如此，是因为这种结构产生了经验认识中所运用的主要同化图式。事实上，逻辑-数学结构，向我们提供了一个在生物的其它方面都未发现的有关发展的实例，这种发展是一种无间断的演化，发展中新结构并不消除那些先行结构。较先的结构可能被说成是不适应于这种或那种意想不到的情形，但仅仅是在早期结构不能令人满意地解决新问题的意义上，而不象在物理情形中那样，是与这个问题的所有条件相矛盾。

因而，正如前面所说，逻辑-数学结构，包含着一种特殊平衡，涉及到同化与顺应的关系。一方面，它们似乎是新同化图式的连续建构：先行结构同化于整合它的新结构，经验材料同化于这样建立起来的结构。但是，另一方面，逻辑-数学结构给出了一个有关永久顺应的根据，当然是就它们既不被新建构的结构所改变（当

然，除了那种因而被改善了的结构），也不被它们可能同化的经验材料所改变而言。诚然，从物理实验得到的新材料，可以向数学家提出一些未曾预料的问题，从而发明一些理论，以同化它们；然而，356
在这种情况下，发明不象物理概念那样，以顺应为基础，而是象我们看见的那样，从先行结构或图式中整个地派生出来，尽管与此同时，它本身又顺应于新的现实。

人们还可以提出一个更大胆的解释。不过，如果我们根据第二十节的结论，承认作为数学基础的动作协调的最初源泉，应该追溯到一般组织规律，那么，这个解释似乎包含着深刻的生物学真理。我们认为，逻辑-数学结构引起的同化与顺应之间的平衡是一种状态——可动的，动态的，同时又是稳定的——为连续的形式系列所追求，却又不成功，至少，就行为形式而言，是通过整个生物进化过程。这种进化以不平衡与再平衡的不断交替为特征，相比之下，逻辑-数学结构实际上确实获得了持久的平衡，尽管不断更新的建构是它们自己进化的特征。

这使我们又回到第八节末尾提到的“指向过程”或“进步”问题。指向过程看来是由器官进化证明的，它的主要特征是两种特征异乎寻常地结合，这两种特征乍看起来互不相容，尽管他们二者的共同作用是在高级水平上获得适应所必不可少的因素。第一个特征主要由施马尔豪森提出，日益深化的整合使发展相对环境来说越来越自主。第二个是伦施和赫胥黎强调的，作用于环境的可能性日益“开放”，因而介入越来越广阔的环境。

第一，十分明显，这两个相互依赖的方面，还可以在认识的发展中再次被发现；就人的智力将逻辑-数学结构用作愈益独立于经验的整合工具而言，人的智力是在更加广泛地征服着它所经验着的环境。然而，也正是在这个方面，认知结构以扩展自身而超越器官结构，这是认知结构平衡过程所取形式的性质所致——如前所 357

见，这是一种只在认知领域里的那些器官平衡所不可能获得的形式才带有的共同性质。而至于与指向过程有关的地方，差异则以下列方式表现出来。正如施马尔豪森强调的那样，整合中的进步，仅仅与这样一种整合有关，它过去和现在都一样地存在，或说它是共时的，这意味着，整合必须在每个新群中重新构成，无须把全部种系的过去整合为子系统（既保存，又超越）。可以举一个具体的例子来说明，哺乳动物在成为哺乳动物的时候就丧失了爬行动物的特征。相反，在认知进化中，整合有一种独一无二的特征，这种特征不仅是现有结构的特征，而且也是那被作为子系统整合进当下发生的整合中的先行结构整体所具有的特征。令人惊奇的是，这种整合同时既是历时性的，又是共时性的，它在数学中进行却无任何失调，因为，数学中"危机"仅意味着生长，而仅有的一些矛盾也是暂时的。然而，在经验知识领域里，一种新理论可能会和先前流行的理论相抵触，不过，值得注意的是，一种新理论的目的，总是要最大限度地整合过去，所以，最好的理论，可以将先行理论全部加以整合，而且把复归校正加到整合上去也许是必须的。

4. 形式与守恒的分离

然而，这种成功应归于与生命组织形式相对照的认知机能的另一个具体特征：形式与内容可能分离（第十一节，第2小节）。器官形式与组成器官的物质不可分离，而且在任何具体情况下，它仅仅相配于有限的，明确规定的物质成分，物质成分的最后改变，则需要形式的变化。这种情况也可以（如果将生命与认知组织连系起来）在认知的低级形式中发现，诸如感知运动图式和知觉图式，尽管它们可能比无数的生命组织形式更普遍。随着智力的发展，运算图式也变得十分普遍，尽管在具体运算水平上，由于运算图式刚起作用，没有足够的演绎灵活性，因而它们仍然离不开内容，就象

结构化离不开组成结构的物质一样。对假设的演绎运算来说，凭借一切可能的命题组合系统，形式逻辑可以在适于任何内容的组织结构形式中出现。这样，就使建构组织形式的纯数学成为可能，以便将一切事物都组织起来；然而，就“纯”数学与其应用分离而言，常常是什么也没有组织。这时，我们又遇到了在器官领域不可思议的生物学情形，在这里可以看到，微生物将遗传信息从一个种“传导”到另一个种，而且是以内容或物质的形式进行的，同时，遗传“传导”还不可免地被看成是仅作为与一切实体相分离的形式出现的器官。

这种形式的纯化，在认知领域里获得了成功，可以说，这是器官领域不断追求，却又永远不能完全达到的东西。第十一节强调了生物形式的守恒（这种守恒在基因组调节的自动守恒中显而易见）与在各种智力形式中看到的守恒的迫切要求（从感知运动守恒开始，例如，永久客体图式，直到运算守恒）之间的相似性。读者可能会得到这样一种印象，正象读这本书时常常具有的那种印象一样：我是在准物理系统与规范或理想物理系统之间，进行人为的比较。但是，自从我们对基本认知机能调节的根本性质（见上边第二小节）以及调节转变为运算的途径（第十四节）有了比较清楚的认识之后，我的这种比较也就越发可以理解了，因为，器官守恒实际上是由调节机制引起的。不过，我们所说的那些类比，导致一个重大差异，而且这正是我们感兴趣的：即器官守恒只不过是近似的。这也是前运算认知形式（知觉常性等等）的情形，只有智力的运算守恒才是有约束力的和“必然的”，因为刚才已经提到，形式与内容发生了分离。

守恒与运算的可逆性有着紧密的联系，运算的可逆性是守恒 359
的源泉，而且它还表明了逻辑-数学结构所获得的平衡的特殊形式。在这里，我们确实接触到这种差异的关键之所在，这些差异正

是在守恒类似的核心问题上，区分了智力运算的建构行为与器官的变换。我们已经看到，深刻的类似在于，智力运算的建构行为与器官变换总要跟事件的不可逆性做斗争，总要跟能量和信息系统的衰落做斗争。而且，它们二者通过构建自己的有组织系统和平衡系统在斗争中取得胜利，而构建原则是对偏差和错误进行补偿。因而，只要存在着遗传的或生理的体内平衡调节，也就会有可逆的基本趋向，其结果是系统的近似守恒。对组织与进化必须加以解决的反偶然机能问题，最后无论发现什么解决方法（至今尚未确定），除了卡诺（Carnot）原理和各种调和这种机能的企图之外，有一点仍然是确实无误的：自动调节系统已包含着两种相反途径的动作，而且，这种近似守恒的进展，可以在认知调节的发展过程中继续下去。然而，正象前面所指出的那样——并且一般说来，这是反身抽象与具有超越的趋同重构之间相互作用的结果。这种超越标志着各阶段的进步（相对先行阶段而言），它更依赖于调节的调节——即依赖于系统或强行控制的反身纯清——而不是依赖于简单的水平扩展。因此，思维的“运算”机制远不是低级阶段调节的单纯扩展，它标志着一种演变达到某种程度（见第十四节）；即，当复归反馈活动成为一种“逆运算”，因而可以保证两个可能的建构方向之间，在机能上完全等价时，严格的可逆性便形成了。

5. 社会生活与动作的一般协调

与有机体的进化转换和动物可接受的那种认识形式相比，建立人类认识方法的最值得注意的方面在于，它具有集体性质，同时也具有个体性质。当然，人们也可以看到，这种特征在一些动物中
360 模糊地表现出来，尤其是黑猩猩。不过，对人来说，这种特征具有新颖之处，即与本能的遗传传递或内在传递相对立的外在的或说是教育的传递，最终形成一种组织，能够产生文明。

我们在第六节，第1点的末尾提到，虽然必须承认两种发展———一种是器官的发展(属于单一的有机体)，另一种是谱系的发展(包括亲缘关系分类树，不论是社会的，还是遗传的)——但是，人类认识史还是将这两种发展统一为一个整体。观念，理论，学派，按照谱系顺序产生出来，并且，可以建构系统树来表明它们构成的亲缘关系。不过，这些结构都被整合于单一的智力有机体'以致可以象帕斯卡尔(Pascal)所说的那样，将世代相传的探索者比作一个人一生的不断学习。人类社会也可以看作是通过模仿而永恒化的个体创造的结果，就象从外部构形个体的总体或相互作用的复杂系统，其产品是个体动作——总是群的某个重要的部分或片断——同时，也是构成这些相互作用系统的整个群。在认识领域中，个体的智力运算与认知协作中有助于交换的运算显然是一回事，我们不断涉及的“动作的一般协调”，既是个体间的协调，又是个体内的协调，因为这种“动作”既是集体的，又是个体来履行的。这里，我们又回到根据遗传学对“种群”所做的考察(第十九节第4小节)。所以，逻辑和数学在本质上究竟是个体成就，还是社会成就的问题，也就丧失了全部的意义；建构逻辑和数学的认识论主体，既是个体的(尽管相对于他的个人的自我来说，是非中心的)，也是社会群体的一部分，(相对于宗族的强制偶像也是非中心的)。因为这两种非中心，都表现了同样的智力相互作用或动作的一般协调，它们构成了认识。

由此产生的结果，也是我们必须在生物组织与认知组织之间作出的最后的基本的区别：思维的最一般形式，即那些可以与内容分离的形式既是认知交换或个体间调节的形式，同时也是一切 361
生命组织必不可少的共同结构作用的产物。当然，从发生心理学的观点看，这些个体间的或社会的调节(非遗传的调节)，构成了一个与个体思维过程相关的新事实——没有社会的调节，个体的思

维会遭受自我中心的歪曲——同时，也构成了非中心的认识论主体形成的必要条件。然而，从生物学观点看，这样高级的调节仍然依赖于动作的一般协调，因而，又成为共同的生物学基础的一部分。

第二十三节　器官调节与认知调节

这种对原初建构在生命组织基础之上的形式的集体超越，为眼下必须从我们的讨论中得出的结论提供了一个正确的构架。仍须证明的假设是：认知机能构成了一个用以调节与外部世界间交换的特化器官，虽然这些机能所使用的手段来自生命组织的一般形式。

1. 生命与真理

有人可能说，谈论分化器官的必然性，不符合我们所要表达的意思，因为，认识的本性在于获取真理，而生命的本性则在于追求生存。当我们还不能确切地知道生命是什么的时候，还是少说点认知“真理”的意义吧。现在，有一种一般的看法：真理远不是对现实世界的忠实模写，其理由在于：这种模写是不可能的，因为只有模写才能为我们提供有关被模写的原型的知识，而这种知识却是模写所必须的。让这种模写理论为人们所接受的企图，只能导致简单的现象主义，在这种现象主义中，自我的主观性始终干扰着知觉材料——这个理论本身暴露出一种主客体间无法摆脱的混合状态。

362 如果真理不是模写，那它必然是对现实世界的组织。然而，这是什么主体的组织呢？如果仅仅是人类主体，那我们就会遇到很

大危险，可能将自我中心扩展为一种人类的或社会的自我中心，这样做，不会有什么好处。因此，一切追求绝对的哲学家都诉诸某种超自然的主体，高于人的水平，更远远高于"自然"，所以，对这些哲学家来说，真理只能在超越时空和物理偶然性的地方发现，从超时间的角度看，自然变得可以理解了。然而问题在于，一个人是否真能跳出自己的影子，成为本然的"主体"，而不是象尼采说的那样，总是"人，还是人"。实际上，从柏拉图到胡塞尔，整个麻烦在于，这种超验主体一直在改变着他的外观，不过，总是随着科学的进步——现实原型的进步，而不是先验原型的进步。

因此，在这里，我们并不想脱离自然，因为没有人能够逃避自然，而是依靠科学的帮助逐渐地深入自然，因为不管哲学家怎么说，自然远没有展示自己的全部秘密，而且在我们把绝对抛到九霄云外之前，自然也可能有助于考察内在事物。一旦我们这样做了，那真理若是现实的组织，我们首先就需要知道这种组织是如何组织起来的，这是一个生物学问题。换言之，既然认识论的问题是要弄清科学是如何可能的，在诉诸超验的组织以前，我们就必须探讨内在组织的全部资源。

真理不是自我中心的，也不该是人类中心的，难道我们因此就该把它还原为生物中心的组织吗？真理确实超出了人，难道我们因此就应该返回原生动物，返回白蚁，返回黑猩猩中去寻找真理吗？如果我们把真理定义为一切生物（包括人）对世界所持的不同看法中的共同之物，我们的结果将会十分蹩脚。不过，生命的组织总是超越自身，如果我们试图在包含超越性的生命组织内，寻求理性组织的解释，我们就是在根据组织的建构来说明认识，这不再是什么荒唐的方法，因为认识本质上就是建构。

2. 有机体的缺陷

这些超越和原始材料一样，也是组织的一个主要部分，从认知观点看，它似乎是生命组织固有的。这种组织是与环境进行交换的系统，因此，整个环境扩展多远，它也想扩展多远，然而它是不会成功的。这就是认识兴起的地方，因为认识在机能上同化整个宇宙，并不限于物质生理同化的界限之内。这种生命组织能够创造形式，它的趋向是保持自己处于稳定状态，然而，它也不会成功，这就是认识之所以必要的原因——扩展了这些动作和运算的物质形式，它就可以将这些形式用于不同的内容（跟形式分离的内容），以保存自己的形式。这种生命组织在进化阶梯的每一级上，都是体内平衡的源泉。所有这些都是通过调节进行的，调节保证了准可逆机制的平衡。不过，这种平衡是脆弱的，它只有在稳定的瞬间，才能抵抗环境的可逆性，所以，进化似乎是一系列的不平衡与平衡，它们——自己无法获得稳定性——将让位于具有整合能力和可逆灵活性的建构方式，只有认识机制才能实现这种建构方式，以“运算”的形式将调节整合到建构本身中。

简言之，负责调节与外界交换的分化器官之所以必要，乃因为生命组织不能完成自己的程序（被纳入控制它的规律）。一方面，组织确实包含着遗传机制，这种机制不仅是传递者，而且也是构成的；不过，目前通过基因重组得知的构形方式只是建构有限的一部分，并受遗传程序要求的严格限制，遗传程序自身也是有限的，因为它不象认识那样，可以使建构与守恒在一个连贯的动态整体中和谐一致，而且，它有关环境的信息非常易变。另一方面，表现型充分实现了与环境间细节上的相互作用，它在“反应规范”中受到了干扰，“反应规范”本身也是有限的，最重要的是，它的一切结果既是有限的，又不能对整体发生影响——因为表现型缺乏人在交换中所具有的社会或外部的相互作用——只能凭借遗传重组，遗

传重组的局限性，我们已经说过了。

有机体在与环境进行物质交换时的双重无能，由于行为的构成——组织创造为其内部程序之扩展——而得到部分补偿。事实上，行为就是生命自身的组织，被用于或普遍化于一个与环境交换的较广泛的领域，由于物质能量交换从一开始就得到生理组织的保证，因而，这些交换变成机能的。在这里，“机能的”意味着包含动作或动作形式，或者图式，它们扩大了器官形式的范围。这些新的交换与其他交换一样，仍然由对环境的顺应构成，同时，还考虑到那个环境的事件及其后果；不过，这些交换首先由同化构成，这种同化开发环境，甚至常常将形式强加于环境，同时，根据有机体的需求建构或安排客体。

行为与其它各种组织一样，也包含着调节，这些调节的机能是控制建构的顺应和同化，它以活动中得到的结果为依据，或者，也可以凭借预见，预见使它能够预知什么事件可能有利，什么事件可能不利，从而保证提供必要的补偿。正是这些与有机体的内部控制分化的协调（因为我们现在涉及到行为了）构成了认知机能。于是，问题便在于去理解这些机能如何能够超越器官调节，以致能够实现一般组织的内在程序，而不受上述缺陷的限制。

3. 本能，学习，逻辑-数学结构

有些基本事实必须牢记在心：首先，认知调节开始于运用一般器官适应所运用的唯一工具，即遗传，它具有有限的变异和表现型顺应。学习的遗传形式，特别是本能，都遵循这种模式。然而，在原初组织中看见，并只能由新的行为层次温和修正的那些缺陷，同样可以在先天认识中发现。因此，（尽管只有在进化的高级阶段上），本能终将破裂，导致两个组成部分的分离——内部组织与表 365
现型顺应。我们已经看到结果——不是由于这种分离，而是由于

两个对立方向上的补偿重构——是逻辑-数学结构与经验认识的双重形成——是逻辑-数学结构，这种双重形成在类人猿（它们既是几何学家，又是技师）的实践智力和人类初期的技术智力中，仍未分化。

有三种基本的认识：先天的认识，其原型是本能；对物理世界的认识，通过它，学习依据环境得到扩展，逻辑-数学认识，如果我们要理解高级形式是如何构成调节交换器官的，第一种认识与后两种认识的关系至关重要。因此，我们将在结论中回到这一点上来。

本能确实包含着认知调节，举例说，由格拉斯的“继生反应”〔Stigmergia〕所建立起来的反馈系统就表明了这一点。但是，这种调节只是有限的，刻板的调节，因为它们在遗传程序的构架内发生，编入程序的调节是没有创造力的。当然，有时，动物也可能通过再调整成功地应付意外情况，这种再调整预示了智力的形成（第十八节，第2小节），而且，我们看到，这时产生的图式协调，可以比作超越个体本能循环的先天协调——本能与智力在机能上可能相似的一个很有价值的迹象。尽管，后成水平和表现型水平的差异把它们分开了。不过，本能这种表现型扩展十分有限，因而它们的无能已经司空见惯。这说明，仅仅依附于器官适应的认知形式，虽然可能接触到认知调节的开端，但不可能走得很远，达到智力对生命的那种程度。

超越先天认识的学习领域，在原生动物水平即已开始。但是，在高等脊椎动物大脑化以前，发展一直非常缓慢，而且，无论某些昆虫情形的例外多么引人注目，那也只有到了灵长目阶段，才有系统的突发迹象。

4. 本能的破裂

在动物行为的全部进化过程中，始终居于支配地位的认知组 366
织突然破裂——换言之，就类人猿和人来说，几乎完全消失——这一基本现象确有最重要的意义。它之所以有意义，并不象一般所说的那样，因为获得认识的新方式——即被看作一个单位的智力——突然取代了陈旧的方式。事实上，远不止于此。一种始终有效的认识器官形式扩展为新的调节形式，这种调节形式尽管替代了先前的形式，但并没有真正的取代它，而是继承了它，将其分裂，沿着两个互补的方向运用其组成部分。

随着本能的破裂，遗传程序消失了，这十分有利于两种新的认知调节；可变的调节与建构的调节。也许有人会说，这确实是一种取代，而且是完全的取代。然而，这种说法忽略了两个根本因素。本能并不仅仅由遗传装置构成，维奥德机智地将本能称作限制概念（Limit—concept）。一方面，本能从最一般的生命组织形式的典型结构作用中获取自己的程序和"逻辑"。另一方面，本能将这种程序扩展为个体的或表现型的动作，这些动作包括很大的顺应余地和同化余地，它们部分是习得的，在某种情况下则是准智力的。

随着本能的破裂而消失的仅仅是核心或中间部分，即程序的调节，而另外两种现实仍然存留着：组织的源泉和个体或表现型调整的结果。因此，尽管智力拒绝编入程序的调节方法（它有利于建构的自动调节），但它确实从本能那里继承了某些东西。本能的遗留部分允许智力开始两个相异且又互补的过程：沿着本源方向的内化过程；和沿着学习甚或经验调整方向上的外化过程。

在这双重进展发生之前，必须存在的条件当然是建构新的调节方法，在我们进一步讨论之前，必须牢记这一点。这种调节现在变得比较灵活了，不再束缚于程序中，它们首先由通常的修正过程 367

构成，这些修正过程根据动作或预见的结果进行修正。但是，这种调节是同化图式及其协调的组成部分，由于超前和复归作用的组合，它们才发展成为运算(见第十四节)这种运算不再是校正调节，而是前校正调节，而且，逆运算保证了完全的可逆性，而不是近似的可逆性。

由于这种新的调节有助于构成演绎验证和建构的分化器官，因而，智力可以同时进行刚才所说的反身内化与经验外化。可以十分清楚地了解到，这种双重趋向，决不仅仅是本能遗留物的纯粹分离。相反，一切本能遗留物都是本能组织的本源和个体探索的结果。因此，为了返回本源，扩展结果，智力必须进行新的建构——一些是通过反身抽象，通过确认动作的一般协调的必要条件，另一些，则是把经验材料同化到由此建构的运算图式中去。不过，这两种趋向都是本能的前两个组成部分的扩展，这一点确切无疑。

随着本能的破裂，新的认知进化开始，而且完全从零开始，因为本能的内部装置已经消失，况且，不管大脑化的神经系统，学习和智力创造能力有多大的遗传性，以后要做的工作都是表现型的。另外，正是因为智力的进化完全从零开始，它与生命组织的关系才难以觉察，更不用说它与本能建构的关系了，这些都是显而易见的。关于这一点，我们知道一个很好的例子，这就是我们所说的“具有超越性的趋同重构”(第二十节，第6小节，第3点)。事实上，在人类认识中，重构十分完善，因此，几乎没有一个研究逻辑-数学认识的理论家想到要返回生命组织的显然必要的构架，以此
368 来说明逻辑-数学认识。至少在机械生理学领域的工作表明逻辑、控制论模型与大脑作用之间的亲缘关系之前，在麦卡洛赫谈论有关神经原的逻辑之前，情况确实如此。

5. 认识与社会

如果这样一种完善的重构是可能的，那是因为，当抛弃遗传装置的支撑，并发展建构的和表现型的调节时，智力放弃了本能的超个体循环，而采取个体之间或社会的相互作用。这里似乎并没有什么中断，因为黑猩猩也只有在群体中才能顺利行事。

我们已经指出（第二十二节，第1小节），社会群体在这方面以及在认识中所起的作用，与“种群”在遗传中，因而也是在本能中所起的作用完全相同。在这个意义上，社会是最高单位，而且只有当个体处于集体相互作用（这些相互作用在等级和价值上都依赖于整个社会）中，个体才能实现自己的创造和智力建构。伟大人物之所以能在某一时代开创某种新的思维领域，只是因为他处于连续协作过程所形成的各种观点的交叉点或综合点上，而且，即便他与世俗之见相背，那仍然是对外在于他的基本需要的反应。正是由于这个原因，所以社会环境可以十分有效地作用于智力，就象种群基因重组作用于进化变异或本能的超个体循环那样。

不过，社会传递方式和相互作用方式无论经过怎样的外化和训导而与遗传传递或遗传群集相对立，社会仍然是生命的产物。正如杜克海姆所说，社会的“集体表象”，仍然以群体各成员的神经系统的存在为前提。因此，重要的不是如何评价个体与群体各自的功过（这与确定先有鸡还是先有蛋的问题一样），而在于如何将独自反省的逻辑看作协作的逻辑，如何看到集体意识中的错误和愚蠢与个体良心中的错误和愚蠢。不管塔德（Tarde）怎么说，并不存在两种逻辑，一种是群体的，另一种是个体的。只有一种方法，即根据嵌合关系或序列关系协调动作 A 与 B，无论这种动作是不同个体 A 与 B 的，还是同一个体的（它并不是单枪匹马地发明它们，
因为他是整体社会的一部分）。因此，认知调节或运算，无论在单 369
一的大脑中，还是在协作的系统中，都是相同的。

6. 结论

总之，我想我已经证明了我在第三节的主要论题中提出的互相联系的两个假设：认知机能是器官调节的扩展，而且，它为调节与外部世界的交换而建构起分化器官。这个器官在先天认识水平上只是局部分化；然而，它随着逻辑－数学结构和社会交换或任何一种实验所固有的交换而日益分化。

我知道，关于这些假设并没有什么异乎寻常的东西，然而事实如此，实在抱歉。不过，这些假设仍须不懈地，更广泛地加以探讨，因为十分奇怪，认识论专家，特别是数学认识论的专家，都不愿意考虑生物学，而一般说来，生物学家也忘记了研究数学为什么与物理现实相适应这个问题。

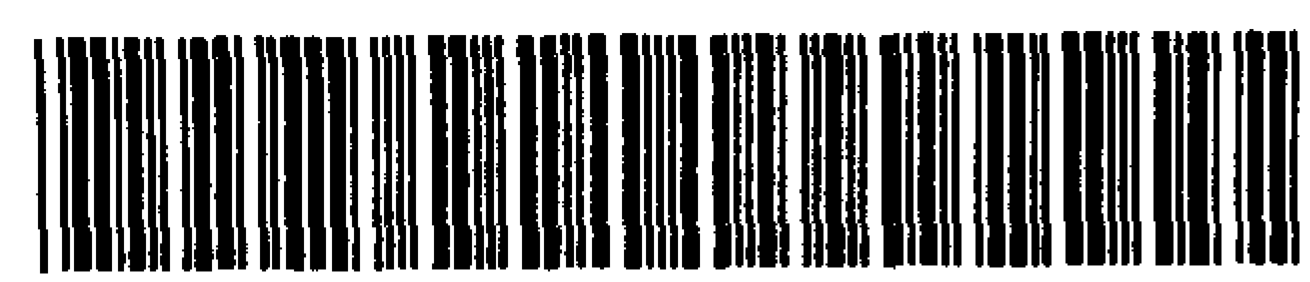
这本书有许多缺点，最主要的一个是它没有证明什么，而且，除了基于事实所做的一些可能的解释而外，我也并没有提出什么，尽管这些解释常常超出事实。不过，这本书似乎又值得一写，为了提出证明，必须有生物学家，生理学家，以及认识论专家之间的合作，这种合作目前几乎没有，但这确实是我们衷心希望的。只有依靠各学科间的共同努力，科学的认识论才有可能，目前，这种合作实在太少，很难应付那些悬而未决的问题。正是为了促进这种合作，我才在此抛砖引玉。

人 名 索 引

（数字指原书页码，即本书边码）

主 题 索 引

(数字指原书页码，即本书边码)


A1C00661470